re

radioelektronik

3 '84

miesięcznik
elektroników
radioamatorów
i krótkofalowców

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

PL ISSN 0137-6802



Radioelektronik

MARZEC 1984 • ROCZNIK XXXV (58)

3 '84

Z KRAJU I ZE ŚWIATA 1

TECHNIKA RITV

Moduł odbiornika zdalnego sterowania do OTVC „Jowisz" – Franciszek Marciniak 3

ELEKTROAKUSTYKA

Zabezpieczenia we wzmacniaczach mocy (2) – Maciej Feszczuk 6
Filtr szumów do magnetofonu 14
Wskaźnik wysterowania z diodami elektroluminescencyjnymi 18

ELEKTRONIKA DOMOWA

Zegar z diodami elektroluminescencyjnymi – Marek Bednarczyk 11

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

Odbiornik radiofoniczny ŚNIEŻKA R-206 15

PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE

Dane techniczne elementów półprzewodnikowych produkowanych w CEMI (2) – Diody i tyrystory – Jacek Alchimowicz, Jan Obojski 19

TECHNIKA CYFROWA I AUTOMATYKA

Podstawy techniki cyfrowej (8) – Układy arytmetyczne (cd.) – Mieczysław Kręciejewski 21

SERWIS RITV

Naprawy sprzętu elektronicznego (3) 24

KRÓTKOFALOWIEC POLSKI 27

RÓŻNE

Wystawa sprzętu audio-video IFA'83 (2) – Sprzęt elektroakustyczny – Jerzy Auerbach 30

URZĄDZENIA ZASILAJĄCE

Zasilacz do regeneracji miniaturowych ogniw – Lech Mijakowski, Feliks Urbaniak . . . . okł. IV

Adres redakcji: ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85
Wydawca: Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA
Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy.
Zastrzegamy sobie prawo do dokonywania skrótów nadesłanych materiałów.

WARUNKI PRENUMERATY

1. **Osoby prawne-instytucje-zakłady pracy** zlokalizowane w miastach wojewódzkich i pozostałych miastach, w których znajdują się siedziby Oddziałów RSW „Prasa-Książka-Ruch" zamawiają prenumeratę w tych Oddziałach. Instytucje i zakłady pracy zlokalizowane w miejscowościach, w których nie ma Oddziałów RSW „Prasa-Książka-Ruch" i na terenach wiejskich, opłacają prenumeratę w urzędach pocztowych i u doręczycieli.
2. **Osoby fizyczne-indywidualni prenumeratorzy** zamieszkali na wsi i w miejscowościach, gdzie nie ma Oddziałów RSW „Prasa-Książka-Ruch", opłacają prenumeratę w urzędach pocztowych i u doręczycieli. Osoby fizyczne zamieszkałe w miastach – siedzibach Oddziałów RSW „Prasa-Książka-Ruch", opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych nadawczo-oddawczych, właściwych dla miejsca zamieszkania prenumeratora. Wpłaty dokonują używając blankietu wpłaty na r-k bankowy miejscowego Oddziału RSW „Prasa-Książka-Ruch".
3. **Cena prenumeraty:** roczna 480 zł, półroczna 240, kwartalna 120 zł.
4. **Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę** przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch", Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto NBP XV Oddział w Warszawie nr 1153-201045-139-11. Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę pocztą zwykłą jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zleceniodawców indywidualnych i o 100% dla zlecających instytucji i zakładów pracy.
5. **Terminy przyjmowania prenumeraty na kraj i za granicę**
- do 10 listopada na I kwartał, I półrocze roku następnego oraz cały rok następny
- do dnia 1 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty roku bieżącego.

Druk: Zakłady Graficzne „Dom Słowa Polskiego" w Warszawie. Zam. 19/CD. Nakład 200 000 egz. Ark. druk. 4,5. Skład techniką fotograficzną. Cena zł 40. Numer zamknięto 2.II.1984 r. T-43.

■ **System informacji drogowej ARI** za pomocą wybranych dla poszczególnych rejonów kraju nadajników radiofonicznych FM, rozwinął się dotychczas tylko w niektórych krajach europejskich. Najbardziej zaawansowaną sieć ARI posiadają cztery państwa: RFN, Austria, Szwajcaria i Luksemburg. Od kwietnia 1983 r. system ten zaczął również eksperymentalnie funkcjonować w USA. Doświadczenia znanej firmy Blaupunkt pozwoliły jej na uzyskanie zgody tamtejszego Urzędu Federalnego do spraw Telekomunikacji (FCC) na zorganizowanie systemu ARI przy użyciu, oczywiście, dekoderów swojej produkcji jako przystawek do odbiornika samochodowego. Zgodnie z amerykańskimi zwyczajami prywatna agencja sprzedaje stacjom nadawczym uzupełnione reklamami bieżące komunikaty dla ARI. Przewiduje się, że do 1985 r. systemem ARI zostanie objętych 20 najważniejszych obszarów komunikacyjnych w USA.

■ **Wśród sprzętu przenośnego** w RFN cieszą się dużym powodzeniem odbiorniki krótkofalowe o „rozciągniętych" pasmach zwane „Weltempfänger", umożliwiające odbiór krótkofalowy stacji całego świata. W firmie ITT opracowano odbiornik Touroport 220 (fot. niżej) z zakresem krótkofalowym rozciągającym się od 2,9 ...26,1 MHz, podzielonym na 12 pasm (120, 90, 75, 60, 49, 41, 31, 25, 19, 16, 13, 11 m). Odbiornik charakteryzuje się bardzo dużą czułością, uzyskaną dzięki zastosowaniu na wejściu tranzystorów polowych, oraz wysoką selektywnością. W torze p.cz. zastosowano cztery stopnie wzmocnienia oraz filtry ceramiczne, zaś w układzie wejściowym syntezator oparty na PLL, który pracuje w rastrach: 50 kHz na zakresie FM, 9 kHz w zakresie fal długich i średnich oraz 5 kHz w zakresie krótkofalowym. W zakresie długofalowym stworzono możliwość korzystania z rastru 1 kHz, aby można było dostosować się do stacji, które nie przestrzegają rastru 9 kHz. Dostrojenia się do stacji można dokonać przez:

- wielokrotne naciskanie klawisza i przeskakiwanie na kolejne częstotliwości rastra,
- uruchomienie automatycznego przeszukiwania, które zatrzymuje przestrajanie na kolejnej stacji,
- wyszukanie za pomocą klawiatury częstotliwości żądanej stacji,
- włączenie jednej z 10 stacji za pomocą zaprogramowanych wstępnie przycisków.

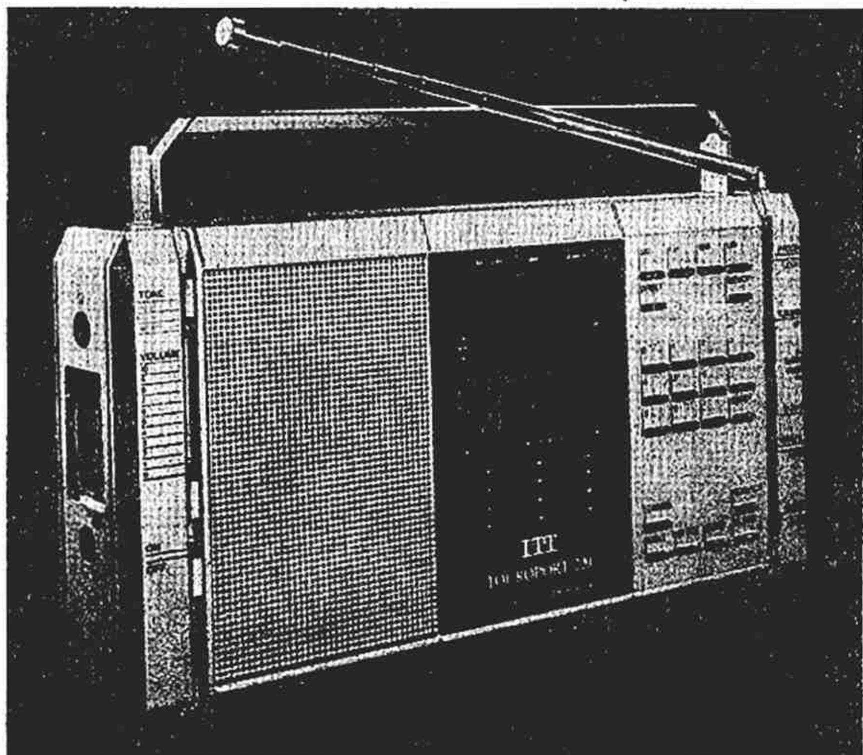
W odbiornik jest wbudowany zegar kwarcowy (znajomość dokładnego czasu w komunikacji krótkofalarskiej odgrywa istotną rolę), który może włączyć na określony czas wybraną uprzednio stację lub uruchomić brzęczenie budzika. Wyświetlanie poszczególnych informacji na płycie czołowej odbiornika odbywa się za pomocą wskaźników LCD. Masa odbiornika 1,4 kg.

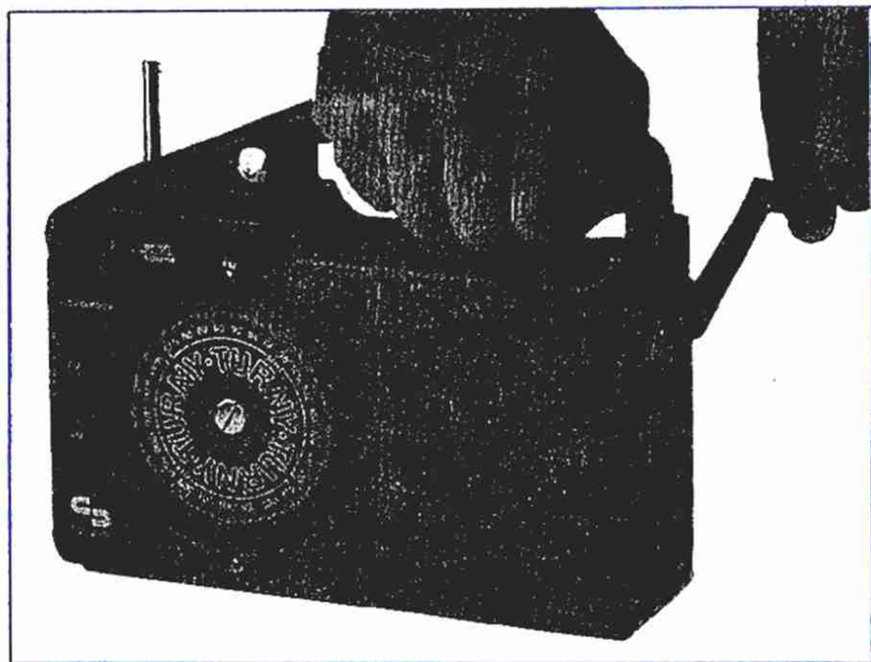
■ **Na drodze** do coraz gęstszego upakowania układów elektronicznych zrobiono kolejny krok. W laboratorium na uniwersytecie w Ithaca (USA), na powierzchni kryształu soli (NaCl) wytrawiono ścieżki o szerokości 2 nm (10^{-9} m), a więc około 1000 razy węższe niż się dziś uzyskuje w układach scalonych o bardzo dużej skali integracji. Celem prowadzonych prac jest uzyskanie odpowiedzi na pytanie, czy istnieją możliwości integracji układowej sięgające dalej niż pozwalają na to obecne techniki litografii (budowa molekularnych układów elektronicznych). Problemem tym zajmuje się również laboratorium Bella, gdzie udało się wykonać ścieżki o szerokości 10 nm. Realizacja układów scalonych na tej bazie oznaczałaby zredukowanie czasu przebiegu sygnału w układach do pikosekund (10^{-12} s).

■ **Radar średniego zasięgu** o mocy impulsowej 2500 kW ma być zainstalowany przy belgijskim lotnisku pasażerskim Zaventem w 1985 r. Będzie to urządzenie najbardziej nowoczesne w Europie. Jego antena ma szerokość 14,5 m i wysokość 9 m; zasięg przy powierzchni odbijającej równej 1 m^2 wyniesie 280 km i będzie wykrywać samoloty do wysokości 20 000 m. Charakterystyka promieniowania anteny może być regulowana elektrycznie i tak ukształtowana, aby wyeliminować wszelkiego rodzaju zakłócenia pochodzące od wzniesień, bardzo wysokich budynków lub wież. Budowę urządzenia powierzono firmie AEG-Telefunken za sumę 14 mln DM.

■ **Urządzenie do zakłócania radarów drogowych** o niezwykłej skuteczności opracowała amerykańska firma Philips Instruments w stanie Oregon (USA). Powoduje ono w radarach policji drogowej fałszywe wskazania. Użytkownik może wyregulować urządzenie zakłócające tak, aby na wskaźniku radarowym otrzymać z góry nastawioną prędkość lub też określony procent prędkości, z jaką jedzie jego pojazd. Producent podaje we wszystkich ogłoszeniach reklamowych lojalnie, że sprzętu zakłócającego nie wolno używać w czasie jazdy na drogach publicznych.

■ **Według oświadczenia** członka AMSAT, H. Kuhlena DK1YQ, satelita OSCAR po oderwaniu się od trzeciego stopnia rakiety nośnej, znalazł się w nie kontrolowanym położeniu i trzeba było wielu zabiegów, aby można było go ustawić za pomocą silników pokładowych w pozycji





umożliwiającej pracę baterii słonecznych i kontakt ze stacjami naziemnymi. OSCAR ma dwa przekaźniki: przekaźnik U pracuje przy odbiorze w zakresie 435,025...435,175 MHz, zaś przy przekazywaniu sygnałów na Ziemię w zakresie 145,828...145,978 MHz, przekaźnik L odpowiednio: odbiór 1268,05...1268,85 MHz, retransmisja – 436,15...436,95 MHz. Moc przekaźników wynosi 50 W w szczycie i 1ę W średnio. Do nawiązania łączności za pomocą OSCAR'a konieczna jest przy odbiorze antena o zysku co najmniej 13,5 dB, odbiornik o liczbie szumowej nie gorszej niż 5 dB przy szerokości pasma 2,4 kHz. OSCAR 10 został zbudowany przez przemysł zachodnio-niemiecki z udziałem USA, Kanady, Japonii i Węgier.

■ **Za kilka lat** dzięki technice komputerowej kierowca będzie się poruszać po nieznanym mieście za pomocą elektronicznego pilota, który umożliwi mu kierowanie pojazdem na zasadzie podobnej do nawigacji morskiej. Konstruktorzy firmy Blaupunkt wraz z naukowcami z Instytutu Informatyki Uniwersytetu w Karlsruhe opracowali prototyp pilota samochodowego o nazwie EVA (Elektronischer Verkehrslotse für Autofahrer).

Przy wjeździe do nieznanego miasta jest konieczne przyłączenie do komputera pilota pamięci z zapisem (na taśmie magnetycznej) planu miasta, zawierającym w postaci cyfrowej wszystkie punkty odniesienia oraz doprowadzenie do wejścia komputera dwóch sygnałów informacyjnych o aktualnym położeniu samochodu oraz o celu podróży (ulicy). Samochód poruszając się dostarcza do komputera informacje z dwóch czujników śledzących obroty obu tylnych kół. Z liczby obrotów każdego koła i ich różnicy komputer wylicza zarówno odległość, jaką przejechał samochód, jak też kąt jego skrętu. Uwzględniona jest również poprawka na niejednakowe ugięcia obu opon przy zakrętach. Na podstawie porównania danych z czujników z informacją zapisaną w pamięci komputer lokalizuje położenie samochodu z dokładnością do 25 m, co jest wystarczające do nawigacji po mieście i przekazuje odpowiednie wskazówki i zalecenia kierowcy ludzkim, syntetycznym głosem, np.: „proszę zjechać na prawy pas", „proszę skręcić ostro w prawo", „prosto proszę" itp. Jeśli kierowca z jakichkolwiek względów nie mógł jechać drogą wskazaną przez komputer, otrzymuje nowe wskazówki umożliwiające dojechanie do uprzednio wyznaczonego celu w najbardziej korzystny sposób. System jest całkowicie autonomiczny, niezależny od dodatkowych wskazówek czy informacji z zewnątrz.

Jedynym problemem jest zapewnienie przygotowania w firmach wydawniczych, elektronicznych, nagranych na kasety, scyfrowanych planów poszczególnych miast. Do pilotażu elektronicznego po mieście wymagana jest dla odzwierciedlenia planu pamięć o dużej pojemności: 100 k-bajtowa dla średniego, 1...2 M-bajtowa dla milionowego miasta. Prototyp pilota elektronicznego zbudowano na obecnie dostępnych elementach, wobec czego urządzenie to zajmuje niemal pół bagażnika. Dalsze prace będą polegać na wykonaniu potrzebnych układów scalonych o odpowiedniej skali integracji. Przewiduje się, że elektroniczny pilot samochodowy będzie w sprzedaży już w 1988 roku.

■ **Mimo coraz większych postępów** w trwałości ogniw i akumulatorów zdarzają się często sytuacje, w których może zabraknąć źródła zasilania nawet dla prostego odbiornika radiowego.

Dla żeglarzy, harcerzy i innych miłośników oddalonych od ośrodków zaopatrzeniowych, biwaków oraz dla krajów, w których o dobrą baterię trudno, firma Schneider wyprodukowała odbiornik AM/FM zasilany siłą ludzkich mięśni. Minuta kręcenia korbką (patrz fot.) pozwala na naładowanie wewnętrznego akumulatora co wystarcza na godzinę słuchania audycji. Przy ładowaniu prądem z sieci odbiornik funkcjonuje 15 h. To radio korbkowe ma zaledwie rozmiary normalnej książki (23×18×5,5 cm).

■ **Sieć przekaźników satelitarnych** może służyć również do celów ratunkowych. Zarówno statki jak i samoloty przelatujące nad wielkimi akwenami są wyposażone w radiostacje alarmowe umożliwiające wysyłanie sygnałów ratunkowych o częstotliwości 121,5 MHz. W przypadku, gdy odległość miejsca zajścia zdarzenia od stacji odbiorczej przekracza 300 km, odebranie sygnałów przez kogokolwiek jest mało prawdopodobne. Utworzenie satelitarnych przenośników bezpieczeństwa poprawi radykalnie sytuację. Francja, Norwegia, Kanada i USA przystąpiły do realizacji programu Sarsat (Search and Rescue Satellite Aided Tracking) mającego na celu wykrywanie sygnalizowanych miejsc katastrofy lub przymusowego wodowania za pomocą satelitów. System Sarsat będzie współpracował z istniejącym już, podobnym systemem radzieckim, o nazwie Cospas. Wspólna sieć obu systemów będzie dysponować 8 stacjami naziemnymi ulokowanymi w USA (stany – Alaska, Kalifornia, Illinois), w Kanadzie (Ottawa), we Francji (Tuluza) i ZSRR (Moskwa, Archangielsk, Władywostok). W ten sposób będzie strzeżona cała północna półkula Ziemi. Pierwsze satelity systemu Sarsat typu Tiros-N, których orbita przechodzi nad biegunem, zostały wystrzelone 1983 r. Odbierają one sygnały alarmowe o częstotliwości 121,5, 243 i 406 MHz (ta ostatnia częstotliwość nie była ostatnio używana w służbie ratowniczej) i retransmitują przetworzone informacje na fali 1544,5 MHz. Sposób lokalizacji sygnału alarmowego polega na wykorzystaniu efektu Dopplera. Aparatura przetwarza odebrane sygnały i gromadzi je w pamięci aż do chwili znalezienia się w zasięgu najbliższej stacji naziemnej, a następnie wysyła przekaz w ciągu 440 ms powtarzając nadawanie co około 50 s. Długość przerwy w nadawaniu zmienia się w pewnych granicach z każdym cyklem nadawania, tak aby można było odróżnić sygnały pochodzące od różnych stacji alarmowych. Zróżnicowanie czasu nadawania umożliwia jednoczesne przetwarzanie i przesyłanie 400 sygnałów alarmowych.

Moduł odbiornika zdalnego sterowania do OTVC „Jowisz"

mgr inż. FRANCISZEK MARCINIAK

Moduł odbiornika zdalnego sterowania oznaczony symbolem MS 2001–1 lub MS 2001–2 opracowany w Centralnym Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Elektronicznego Sprzętu Powszechnego Użytku (COBRESPU) jest obecnie produkowany w Zakładach Telewizyjnych Sprzętu Profesjonalnego – wytwórni afiliowanej Warszawskich Zakładów Telewizyjnych i stosowany w luksusowych wersjach odbiornika telewizyjnego „Jowisz".
Wmontowanie modułu MS 2001–1, 2 i wzmacniacza selektywnego ZS 2002 do podstawowej wersji odbiornika telewizyjnego „Jowisz 04" umożliwia zdalne sterowanie tym odbiornikiem za pomocą nadajnika zdalnego sterowania typu ZS 2002. Układ zdalnego sterowania ZS 2002 był dokładnie opisany w książce pt. „Jowisz – odbiornik telewizji kolorowej" (WKiŁ Warszawa 1981, rozdz. 11). W niniejszym artykule nie będą więc opisane elementy tego układu współpracujące z modułem MS 2001–1, 2, tzn. nadajnik i wzmacniacz selektywny.

Zastosowanie układu zdalnego sterowania ZS 2002 wymaga zmiany konstrukcji przedniej ścianki odbiornika telewizyjnego, natomiast zastosowanie modułu zdalnego sterowania MS 2001 nie wymaga zasadniczych zmian w konstrukcji elektrycznej i mechanicznej odbiornika telewizyjnego. Moduł ten jest dostosowany do współpracy z blokiem regulacji BR 2001 i zapewnia zdalne wykonywanie następujących czynności:
- przełączanie w dowolnej kolejności pięciu programów telewizyjnych,
- regulację: jaskrawości, nasycenia obrazu telewizyjnego oraz głośności,
- normowanie do poziomu średniego jaskrawości i nasycenia obrazu; (po włączeniu zasilania automatycznemu normowaniu ulegają jaskrawość i nasycenie obrazu oraz głośność),
- szybkie ściszanie do poziomu minimalnego głośności oraz powrót do stanu poprzedniego,
- wyłączanie odbiornika telewizyjnego (konieczne ręczne włączenie).

Wersja MS 2001–1 nie realizuje funkcji wyłączenia i tym różni się od wersji MS 2001–2.

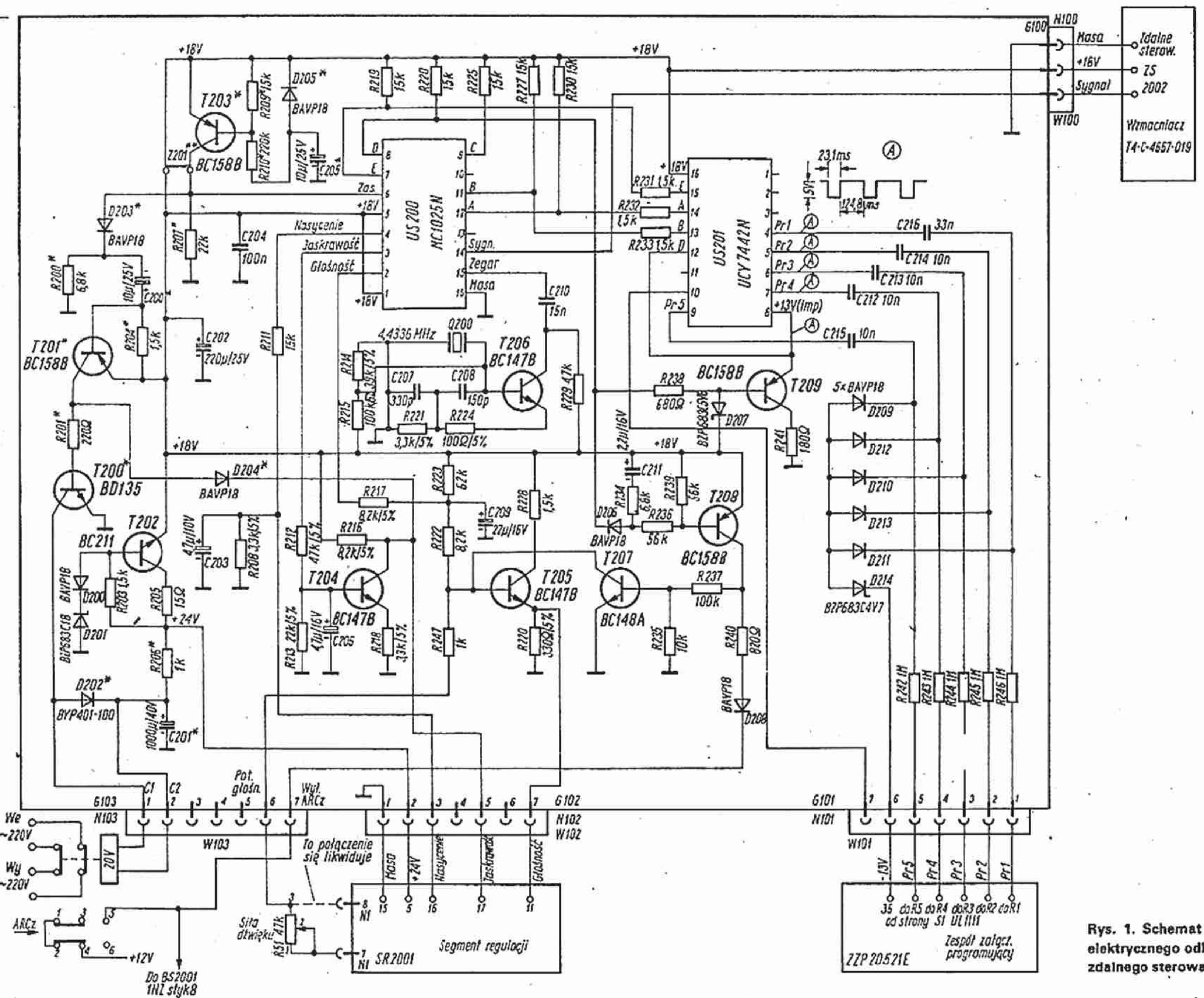
W czasie zdalnego przełączania programów telewizyjnych, moduł MS 2001 automatycznie i z odpowiednim wyprzedzeniem obniża poziom głośności oraz wyłącza obwód automatycznej regulacji częstotliwości, do chwili zwolnienia przycisku w nadajniku zdalnego sterowania.
Parametry elektryczne modułu są przedstawione w tablicy 1.

Układ elektryczny modułu odbiornika zdalnego sterowania MS 2001 i schemat połączeń modułu z pozostałymi podzespołami odbiornika telewizyjnego przedstawiono na rys. 1*.
W module MS 2001–1, 2 zastosowano układ scalony US200 (MC1025N CEMI, M1025 SGS ATES lub SAA1025 ITT). Do układu jest doprowadzony ze wzmacniacza selektywnego sygnał o częstotliwości określającej numer rozkazu wg tablicy 2. Układ scalony zlicza tę częstotliwość i na wyprowadzeniach 7, 8, 9, 11, 12 uzyskuje się sygnały o przebiegu prostokątnym. Stan „1" odpowiada istnieniu na danym wyprowadzeniu sygnału o przebiegu prostokątnym i amplitudzie około 5 V, a stan „0" odpowiada napięciu stałemu 18 V. Wszystkie rozkazy z wyjątkiem rozkazów przełączających programy i rozkazów dodatkowych są dekodowane i realizowane wewnątrz układu scalonego. I tak, rozkazy dotyczące regulacji jaskrawości, nasycenia i siły dźwięku powodują zmniejszanie lub zwiększanie współczynnika wypełnienia fali prostokątnej, a rozkaz wyłączenia odbiornika – zmianę napięcia 18 V na 0 V na wyprowadzeniu 6.
Do zdekodowania pięciu rozkazów dotyczących przełączania programów użyto dekodera dziesiętnego US201 (UCY7442). Stany logiczne wejściowe i wyjściowe dekodera przedstawiono w tablicy 3. Nie wykorzystane wyjścia dekodera mogą być użyte do sterowania innych urządzeń, takich jak: zegar elektroniczny, magnetowid itp.

Parametry elektryczne modułu MS 2001–1, 2 Tablica 1

Nazwa parametru		Wymagana wartość	Uwagi
Napięcie zasilania (+24 V)	[V]	21...27	
Średni pobór prądu ze źródła zasilania (+24 V)	[mA]	38...58	
Międzyszczytowa wartość napięcia sygnału wejściowego zdalnego sterowania „sygnał"	[V]	4 ±0,5	
Napięcie zasilania (–13 V)	[V]	–12...–14	
Pobór prądu ze źródła zasilania (–13 V)	[mA]	<0,01	
Amplituda impulsów przełączających programy	[V]	> 1	przy R_{obc} = 330 kΩ
Napięcie wyłączające ARCz „wył. ARCz"	[V]	10...13	przy R_{obc} = 2 kΩ
Napięcie regulacji „głośność"	[V]	U_{min} = 0,74 ±0,3 U_n = 2,4 ±0,4 U_{max} = 3,3 ±0,6	przy R_{obc} = 4,7 kΩ
Napięcie regulacji „jaskrawość"	[V]	U_{min} = 5,9 ±2 U_n = 10,2 ±2 U_{max} = 18 ±2	przy R_{obc} = 4,7 kΩ
Napięcie regulacji „nasycenie"	[V]	U_{min} = 0,12 ±0,2 U_n = 1,8 ±0,4 U_{max} = 3,1 ±0,5	przy R_{obc} = 4,7 kΩ
Maksymalna chwilowa wartość napięcia sterującego wyłącznikiem sieci (C1, C2)	[V]	> 20	tylko dla MS 2001–2 przy R_{obc} = 20 Ω

* Oznaczenia podzespołów w schematach fabrycznych są poprzedzone cyfrą „4" (np. 4U200, 4T206).



Rys. 1. Schemat układu elektrycznego odbiornika zdalnego sterowania

Tablica 2

Częstotliwość sygnału oraz stany wyjściowe układu US200

Rozkaz		Częstotliwość sygnału [kHz]	Stany wyprowadzeń US1				
			7	8	9	11	12
Wyłączanie	WYŁ	33,945	1	1	1	1	0
Wyciszanie	WF	34,292	0	1	1	1	0
Normowanie	NO	34,984	0	1	1	0	1
Nasycenie	+N	34,638	1	1	1	0	1
Nasycenie	–N	35,330	1	1	1	0	0
Jaskrawość	+J	36,023	1	1	0	1	1
Jaskrawość	–J	36,716	1	1	0	1	0
Głośność	+G	37,409	1	1	0	0	1
Głośność	–G	38,101	1	1	0	0	0
Program	5	38,794	1	0	1	1	1
Program	4	39,141	0	0	1	1	1
Program	3	39,487	1	0	1	1	0
Program	2	39,833	0	0	1	1	0
Program	1	40,180	1	0	1	0	1

PODSTAWOWE UKŁADY MODUŁU MS 2001–1, 2

Generator taktujący

Generator ten wyznacza takt pracy układu scalonego US200. Częstotliwość pracy generatora wchodzącego w skład modułu odbiornika powinna być równa częstotliwości pracy generatora w nadajniku zdalnego sterowania, czyli 4,4336 MHz. Układ generatora jest typowym układem generatora z dzieloną pojemnością i elementem aktywnym w postaci tranzystora T206 typu BC147B.

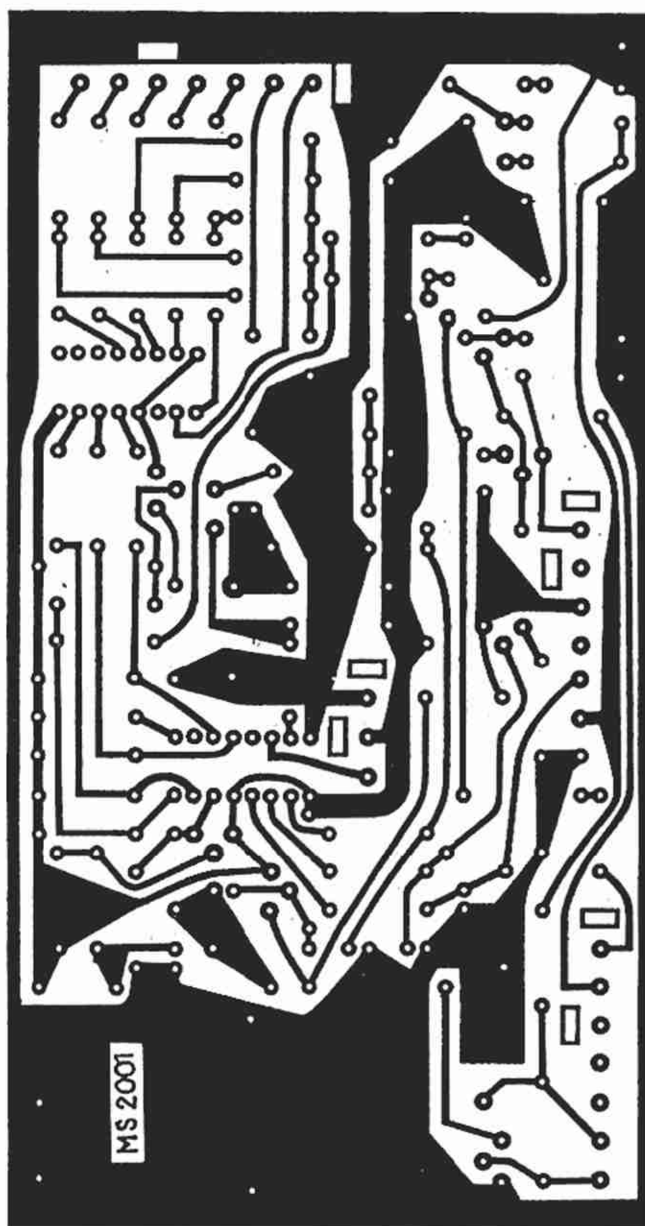
Tablica 3

Stany wejściowe i wyjściowe w dekoderze US201

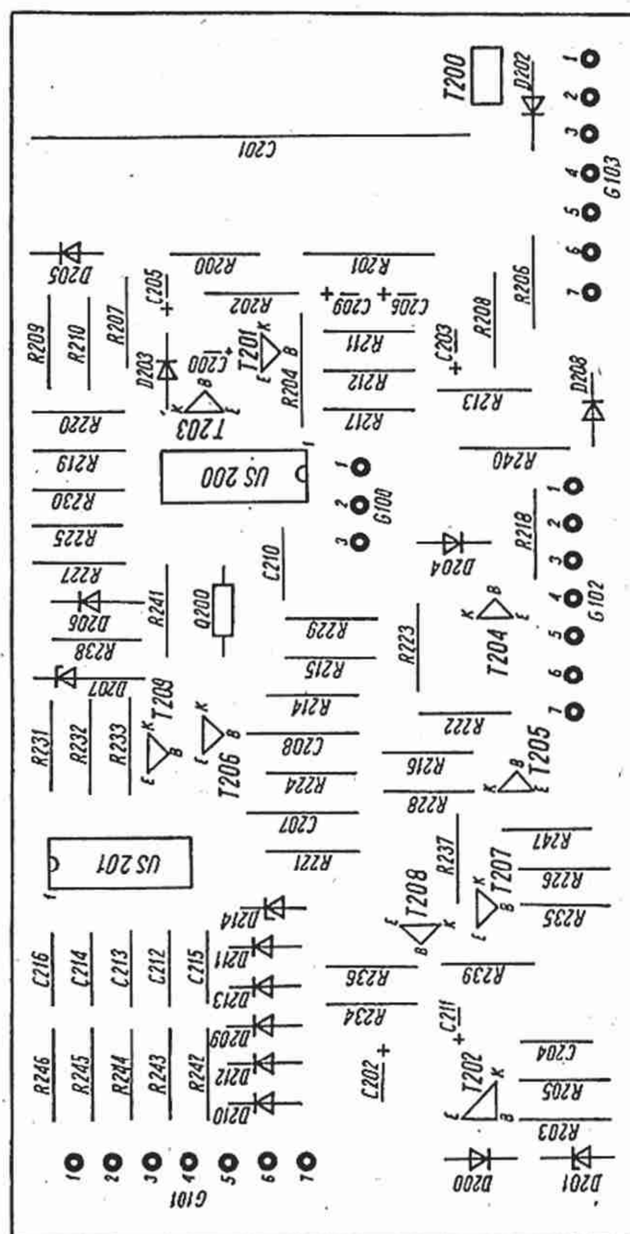
Rozkaz	Wejścia				Wyjścia				
	12	13	14	15	4	5	6	7	9
Program 5	0	1	1	1	1	1	1	1	0
Program 4	0	1	1	0	1	1	1	0	1
Program 3	0	1	0	1	1	1	0	1	1
Program 2	0	1	0	0	1	0	1	1	1
Program 1	0	0	1	1	0	1	1	1	1

Filtry dolnoprzepustowe

Do przetworzenia informacji o poziomie jaskrawości, nasycenia i głośności, zakodowanej we współczynniku wypełnienia przebiegów impulsowych na wyprowadzeniach 4, 3, 2 układu scalonego US200, zastosowano jednostopniowe filtry dolnoprzepustowe typu RC. Do wysterowania wyjścia o małej impedancji, służącego do regulacji głośności zastosowano wtórnik z tranzystorem T205 (BC147B). Do odwrócenia fazy napięcia regulującego jaskrawość zastosowano inwerter z tranzystorem T204 (BC147B).



Rys. 2. Schemat połączeń drukowanych



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów

Stabilizatory napięcia

W module zastosowano dwa stabilizatory napięcia. Stabilizator z tranzystorem T202, typu BC 211, redukuje wartość napięcia zasilającego cały moduł z około 25 do 18 V. Stabilizator wyposażony w tranzystor T209 typu BC158B jest sterowany sygnałem z wyprowadzenia 8 układu scalonego US200 i tylko w czasie przełączania programów zasila impulsami o stabilizowanej amplitudzie układ scalony US201. Współczynnik wypełniania impulsów wynosi 0,111 i dzięki temu średni pobór prądu zasilającego układ UCY7442 jest mały (około 7 mA).

Układy przełączające

W module zastosowano cztery układy przełączające z tranzystorem T203 typu BC158B, który po włączeniu zasilania, doprowadza na chwilę napięcie +18 V do wyprowadzenia 6 układu scalonego US200 i powoduje rozpoczęcie normalnej pracy przez ten układ scalony.

Przełączniki wyposażone w tranzystory T201 typu BC158B i T200 typu BD135 są sterowane napięciem z wyprowadzenia 6 układu scalonego US200. Wyprowadzenie to jest również wyjściem napięcia wyłączenia odbiornika telewizyjnego, które zmienia się wtedy z 18 na 0 V, powodując przejście tranzystora T200 w stan nasycenia i przepływ prądu w cewce elektromagnetycznego wyłącznika zasilania napięcia ~220 V. W przypadku, gdy nie nastąpi wyłączenie (wyłączniki tego typu są zawodne), kondensator C201 gromadzący energię niezbędną do wyłączenia zostanie rozładowany i przez cewkę będzie płynął prąd około 18 mA.

Układ scalony US200 jest wtedy „w stanie oczekiwania" i powrót do stanu normalnej pracy jest możliwy po ponownym nadaniu rozkazu „wył".

Układ przełączający, wykorzystujący tranzystor T208 typu BC158B, jest sterowany impulsami pojawiającymi się w czasie przełączania programów na wyprowadzeniu 8 układu US200. Ładują one kondensator C211 i wprowadzają w stan nasycenia tranzystor T208, który doprowadza napięcie wyłączające obwody ARCz i nasycające tranzystor T207. Tranzystor T207 będący w stanie nasycenia wprowadza w stan nieprzewodzenia tranzystor T205, a napięcie regulacji poziomu głośności przyjmuje wtedy wartość minimalną.

Układy kształtowania impulsów

W module zastosowano pięć jednakowych układów kształtujących impulsy wyjściowe z dekodera US201, które przełączają programy w zespole włączająco-programującym. Każdy układ składa się z kondensatora różniczkującego, diody „obcinającej" ujemne impulsy i rezystora sprzęgającego. Dioda Zenera D214 eliminuje niepożądane impulsy o amplitudach innych niż nominalne, pojawiające się na wyjściach dekodera.

WSKAZÓWKI MONTAŻOWE

Moduł MS2001-1, 2 jest wykonany z elementów produkcji krajowej. Układy scalone MC1025N i UCY7442N odbiornika oraz MC1024N nadajnika zdalnego sterowania są w detalicznej sprzedaży.

W module MS2001-1 należy montować zworę Z201 i nie montować elementów oznaczonych gwiazdką. Płytkę z drukowanymi połączeniami przedstawiono na rys. 2, a schemat montażowy – rozmieszczenie elementów, na rys. 3.

Uwagi dotyczące elementów

Diody

D200, D203... D206, D208... D213 – BAVP18

D201, D207, D214 – BZP683,

D202 – BYP401/100 V

Rezystory

wszystkie typu RWW 0207 lub MŁT 0,125 albo MŁT 0,250

Kondensatory

C204 – 100 nF/25 V ceram, KFPf, 2F, typ 2,

C207, C208 – KSF – 0-01 ±10% 63V

C210... C216 – MKSE – 018–02, ±10% 100V

C201 – 1000 μF/40 V elektrolit. typ 2, 02/T

C200, C202, C203, C205, C206, C209, C211 – elektrol. typ 2,04/U

mgr inż. MACIEJ FESZCZUK

Zabezpieczenia we wzmacniaczach mocy (2)

ZABEZPIECZENIE PRZED ZWARCIEM WYJŚCIA WZMACNIACZA

Zabezpieczenie przed zwarciem wyjścia wzmacniacza do masy należy do najczęściej stosowanych zabezpieczeń we wzmacniaczach mocy. W wyniku działania układu zabezpieczającego następuje ograniczenie wartości prądu płynącego przez tranzystory stopnia końcowego, co w efekcie zapobiega przekroczeniu maksymalnej mocy strat tranzystorów.

W ogranicznikach prądu stosowane są głównie tranzystory, jakkolwiek są również ograniczniki skonstruowane w oparciu o diody. Przykład ogranicznika prądu wykorzystującego tranzystor przedstawiono na rys. 7a, natomiast odpowiednik diodowy z diodą Zenera, na rys. 7b.

Zasada działania jest następująca. Spadek napięcia na rezystorze RE wyznacza potencjał bazy tranzystora T3. W warunkach normalnej pracy jest on mniejszy od wartości napięcia U_{BE} tranzystora przewodzącego i tranzystor T3 jest w stanie zatkania. Gdy prąd obciążenia przekroczy dopuszczalną wartość, tranzystor T3 zacznie przewodzić ograniczając wysterowanie tranzystorów T1 i T2. Układ przekształca się wówczas w ogranicznik prądu przepływającego przez tranzystory i rezystor RE.

Wadą układu jest stosunkowo duża moc wydzielana na tranzystorach stopnia końcowego podczas zwarcia wyjścia wzmacniacza do masy. Wynika to z zasady działania ogranicznika – niezbędny jest przepływ największego dopuszczalnego prądu przez rezystor RE. Układ wprowadza poza tym zniekształcenia nieliniowe przy zbliżaniu się do progu zadziałania układu zabezpieczającego; dlatego wartość prądu ograniczenia musi być określana z odpowiednim zapasem w stosunku do maksymalnego prądu użytecznego.

Do zalet układu należy rzeczywista kontrola przepływającego prądu bez względu na stopień wysterowania wzmacniacza.

Praktyczny układ symetrycznego ogranicznika przedstawiono na rys. 8.

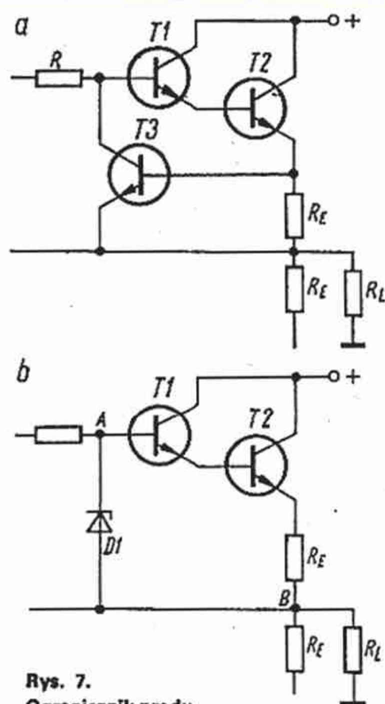
Zastosowanie w obwodzie bazy tranzystora T3 diody D1 i D2 ograniczają prąd kolektora tego tranzystora w razie zwarcia wyjścia wzmacniacza. Wartość rezystora R1 w emiterze tranzystora T3 należy tak dobrać, aby wartość prądu ograniczenia była 2...3 razy większa od maksymalnego prądu przepływającego przez tę rezystancję w czasie normalnej pracy. Z warunków tych wynika zależność:

$$R1 = \frac{U_D}{(2...3) \cdot I_{Emax\,T3}} \quad [\Omega] \qquad (6)$$

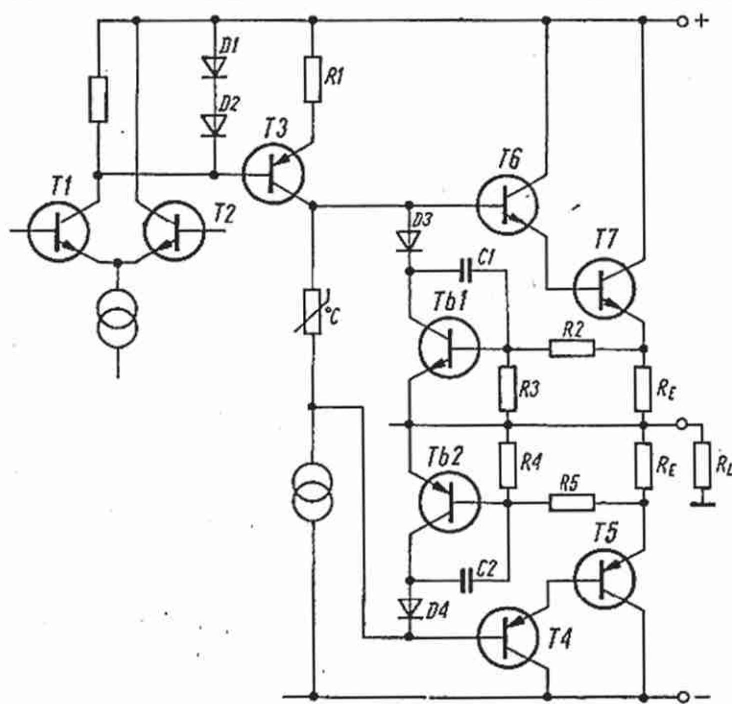
przy czym:

$I_{Emax\,T3}$ – maksymalny prąd emitera tranzystora T3 będący sumą prądów źródła prądowego oraz bazy tranzystora T6;

U_D – napięcie zespołu diod.



Rys. 7.
Ogranicznik prądu
a – z tranzystorem, b – z diodą Zenera



Rys. 8. Schemat wzmacniacza z układem symetrycznego ogranicznika prądu

Diody D3 i D4 eliminują wpływ przeciwnego półokresu napięcia sterującego na tranzystory Tb1 i Tb2 zabezpieczając ich złącza przed niepożądaną zmianą warunków polaryzacji. Wartość prądu ograniczenia można wyznaczyć z przybliżonej zależności:

$$\overline{I}_{Lmax} = \frac{0,6}{RE} \cdot \left(\frac{R2}{R3}+1\right) \quad [A] \qquad (7)$$

przy czym wartość rezystancji należy wyrazić w omach.

W razie wzbudzania się układu przy zbliżaniu się do progu zadziałania ogranicznika należy zastosować kondensatory C1 i C2 (rys. 8) o wartościach 1...3 nF.

W przypadku układu diodowego (rys. 7 b) następuje kontrola potencjału punktu A względem wyjścia układu (punkt B). Maksymalny prąd płynący przez rezystory RE w warunkach przeciążenia jest zależny od dopuszczalnej różnicy między napięciem przebicia diody Zenera D1 (może być kilka diod zwykłych połączonych szeregowo w kierunku przewodzenia), a sumą napięć złącz baza-emiter tranzystorów T1 i T2 zgodnie ze wzorem:

$$\overline{I}_{Lmax} = \frac{U_{Z1}-U_{BET1}-U_{BET2}}{RE} \qquad (8)$$

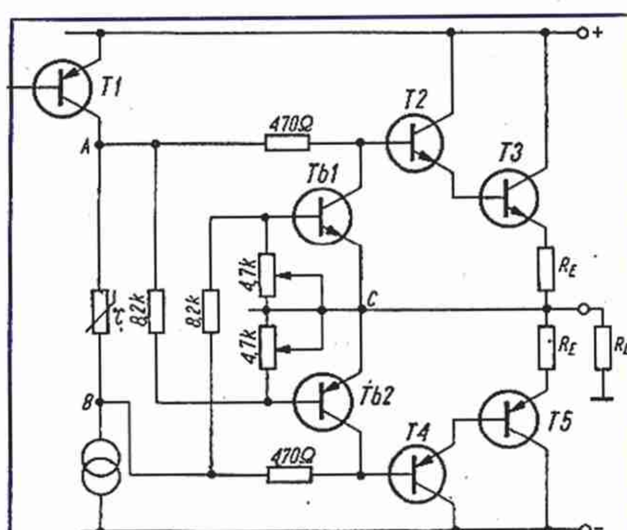
Inna koncepcja układowa bezpiecznika polega na przesterowaniu wzmacniacza w razie zwarcia jego wyjścia. Zanika wówczas napięcie wyjściowe, a tym samym brak jest sygnału sprzężenia zwrotnego i wzmacniacz pracuje jak gdyby w otwartej pętli. Przykład takiego rozwiązania przedstawiono na rys. 9.

W charakterze bezpieczników pracują tranzystory Tb1 i Tb2. Podczas normalnej pracy, potencjały wszystkich punktów A, B i C zmieniają się jednocześnie o tę samą wartość i w tym samym kierunku, a tranzystory Tb1 i Tb2 pozostają w stanie zatkania. W przypadku zwarcia wyjścia wzmacniacza potencjał punktu C pozostaje stały, a silnym zmianom ulegają jedynie potencjały w punktach A i B. W wyniku tego tranzystory Tb1 i Tb2 wchodzą okresowo w stan nasycenia zwierając kolejno bazy tranzystorów wyjściowych z punktem C. Ponieważ stan nasycenia tranzystorów Tb1 i Tb2 nie zależy od wartości prądu przepływającego przez rezystory RE, tranzystory wyjściowe są blokowane niemal całkowicie.

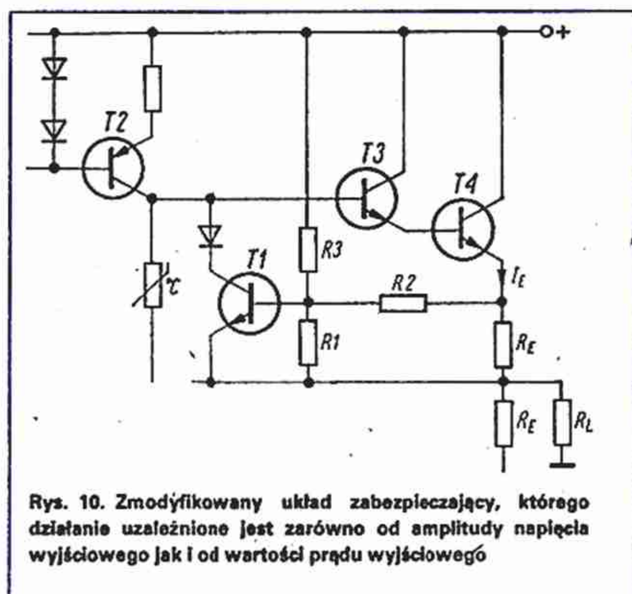
Realizacja praktyczna układu natrafia jednak na pewne trudności z uwagi na to, że nie następuje całkowita likwidacja ujemnego sprzężenia zwrotnego wzmacniacza przy zwarciu wyjścia. Szybkie zmiany towarzyszące działaniu bezpiecznika powodują powstawanie sygnału sprzężenia zwrotnego na impedancjach doprowadzeń, a tym samym zmniejszają przesterowanie wzmacniacza. Dlatego przy niewielkim wysterowaniu przedstawiony układ jest mało skuteczny.

Ze względu na wady opisanych wyżej ograniczników pojawiły się układy, których działanie jest uzależnione zarówno od amplitudy prądu wyjściowego jak i od napięcia wyjściowego.

Zmodyfikowany układ ogranicznika przedstawiono na rys. 10. Napięcie polaryzujące bazę tranzystora T1, pracującego w układzie ogranicznika, ma dwa składniki: jeden pochodzi od napięcia występującego na rezystorze RE, natomiast drugi



Rys. 9. Układ zabezpieczający, wykorzystujący efekt przesterowania wzmacniacza przy zwarciu wyjścia

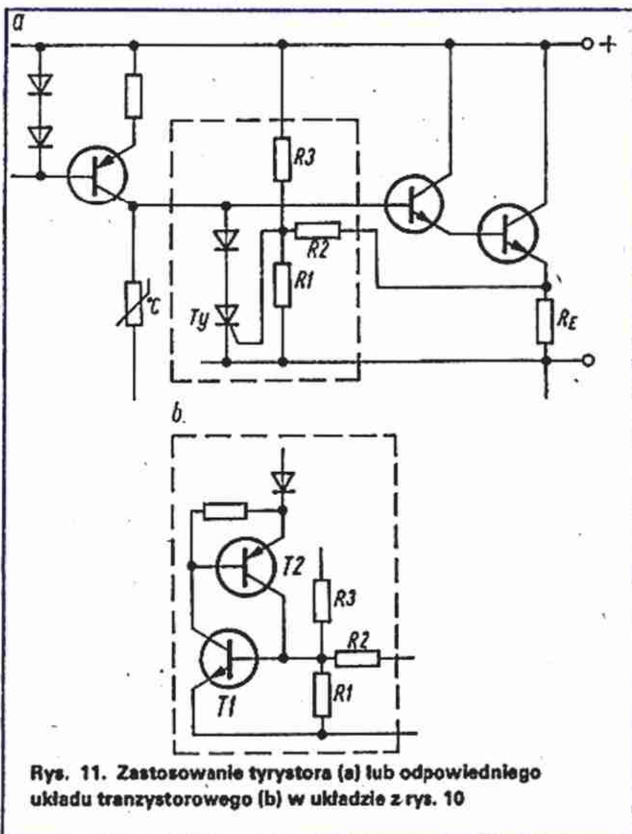


Rys. 10. Zmodyfikowany układ zabezpieczający, którego działanie uzależnione jest zarówno od amplitudy napięcia wyjściowego jak i od wartości prądu wyjściowego

wynika z przyłączenia rezystora R3 do źródła zasilania i jest proporcjonalny do różnicy między napięciem zasilania a amplitudą przebiegu wyjściowego $\bar{U}_L$.
Uzależniono w ten sposób działanie ogranicznika nie tylko od amplitudy prądu wyjściowego, ale i od napięcia wyjściowego. Zależność określająca wypadkowe napięcie polaryzujące bazę tranzystora T1 jest następująca:

$$U_{BET1} = \frac{\bar{I}_E \cdot RE \cdot R1 \cdot R3 + R1 \cdot R2(0{,}5\,E_C - \bar{U}_L)}{R1 \cdot R2 + R3(R1+R2)} \qquad (9)$$

Jak wynika z zależności (9) napięcie polaryzujące złącze baza–emiter tranzystora T1 jest uzależnione od wartości przepływającego prądu emitera tranzystora wyjściowego T4 ($\bar{I}_{LET4} \approx \bar{I}_L$), a także od amplitudy napięcia wyjściowego $\bar{U}_L$. Dlatego, w przypadku gdy wzmacniacz jest obciążony impedancją znamionową, tranzystor T1 jest w stanie zatkania bez względu na stopień wysterowania wzmacniacza. Zalety tej nie ma prosty ogranicznik, co jest przyczyną wzrostu zniekształceń nieliniowych we wzmacniaczach.



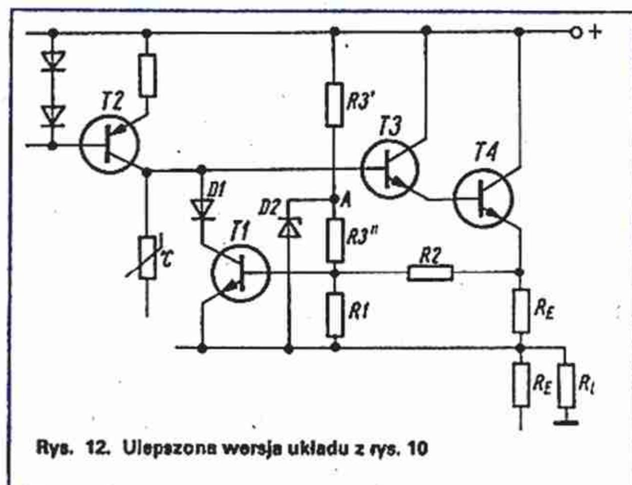
Rys. 11. Zastosowanie tyrystora (a) lub odpowiedniego układu tranzystorowego (b) w układzie z rys. 10

Przy obliczaniu elementów ogranicznika należy korzystać z zależności (9). Wartość rezystora R2 należy wybrać z przedziału 100...300 Ω. Pozostałe elementy można wyznaczyć z układu dwóch równań, uwzględniając stan spoczynkowy wzmacniacza oraz stan pełnego wysterowania. W odniesieniu do stanu spoczynkowego ($\bar{U}_L = 0, \bar{I}_E = 0$) wyrażenie będzie miało postać:

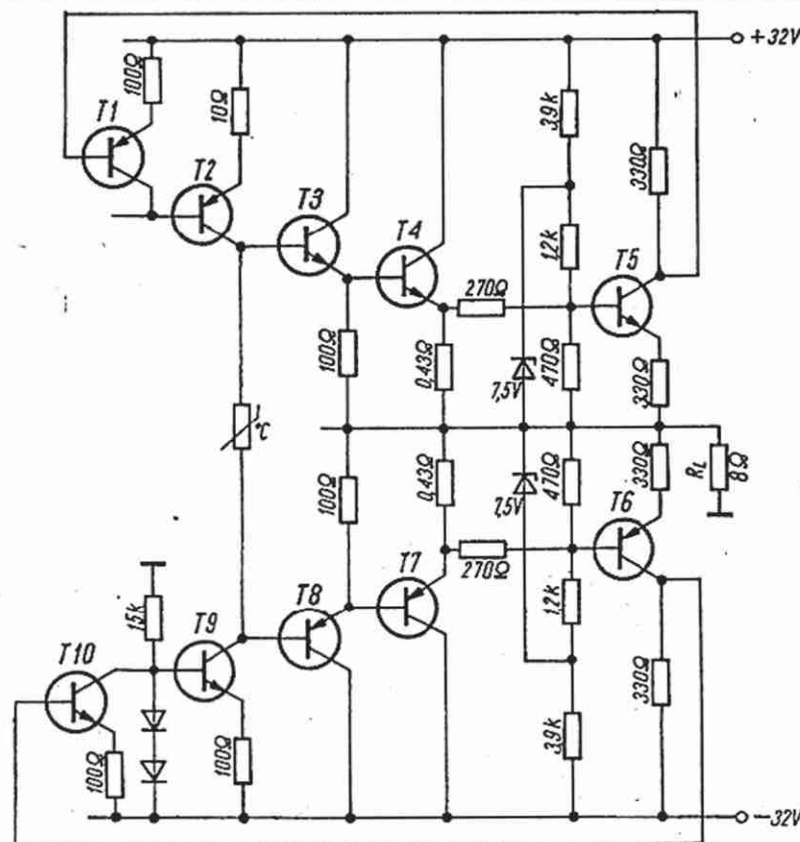
$$U_{BE'} = \frac{R1 \cdot R2 \cdot 0{,}5 \cdot E_C}{R1 \cdot R2 + R3 \cdot (R1+R2)} \qquad (10)$$

W tym przypadku należy przyjąć wartość $U_{BE}' = 0{,}25...0{,}3$ V. Równanie drugie ma uwzględniać pełne wysterowanie wzmacniacza i jako wartość U_{BE}'' należy przyjąć wartość nie większą niż 0,4 V.
Pewną modyfikacją układową polegającą na zastosowaniu tyrystora (rys. 11a) lub odpowiedniego złożonego układu tranzystorowego (rys. 11b), zamiast tranzystora T1 stosowanego w układzie z rys. 10, przedstawiono na rys. 11.
Wadą przedstawionych rozwiązań (rys. 10 i 11) jest możliwość wchodzenia elementu czynnego, zastosowanego w układzie zabezpieczającym, w stan przewodzenia przy przeciwnej polaryzacji przebiegu wyjściowego. Zapobiec temu można przez odpowiedni dobór rezystorów R2 i R3, jednak wówczas próg ograniczenia przesunie się w kierunku większych prądów, co jest zjawiskiem niepożądanym. Dlatego korzystniej jest zastosować pewną modyfikację układu polegającą na podziale rezystora R3 na dwie części i włączeniu diody Zenera D2, jak to przedstawiono na rys. 12. Napięcie pracy tej diody powinno być nieco niższe niż potencjał punktu A mierzony względem wyjścia wzmacniacza.
Bardziej rozbudowaną wersję układu przedstawiono na rys. 13. W stosunku do układu opisanego poprzednio zastosowano dodatkowe przełączniki tranzystorowe (tranzystory T1 i T10) blokujące w warunkach przeciążenia stopień sterujący wzmacniacza oraz źródło prądowe umieszczone w obwodzie kolektorowym tego stopnia.
Układem mającym podobne właściwości, a także korzystną podciętą charakterystykę ograniczenia, jest układ mostkowy przedstawiony na rys. 14a. Zasada działania jest następująca.
Gdy występuje założone obciążenie RL różnica potencjałów między punktami A i B utrzymuje tranzystor T1 w stanie zatkania bez względu na stopień wysterowania wzmacniacza. Warunkiem zadziałania układu zabezpieczającego jest spełnienie nierówności:

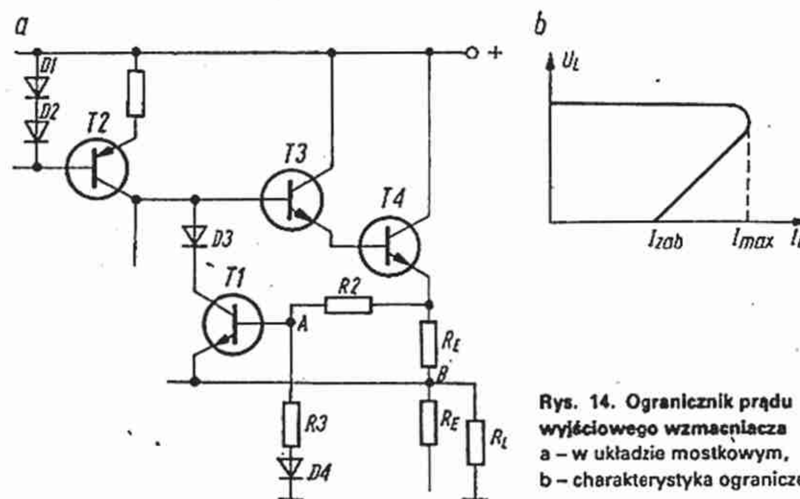
$$\frac{RE}{RL} > \frac{R2}{R3} \qquad (11)$$



Rys. 12. Ulepszona wersja układu z rys. 10



Rys. 13. Schemat wzmacniacza z rozwiniętym układem zabezpieczającym przed skutkami zwarcia wyjścia



Rys. 14. Ogranicznik prądu wyjściowego wzmacniacza
a – w układzie mostkowym,
b – charakterystyka ograniczenia

Sytuacja taka występuje w chwili zwarcia wyjścia układu do masy (RL = 0). Układ przekształca się wówczas w prosty ogranicznik. Wartość prądu zwarcia wyniesie w przybliżeniu:

$$I_{zw} = \frac{0{,}7}{RE} \quad [A] \qquad (12)$$

Wartość rezystora R2, w zależności od pozostałych elementów można określić z wyrażenia:

$$R2 = \frac{I_{Lmax} \cdot RE \cdot R3}{I_{Lmax} \cdot RL - U_{D4}} \quad [\Omega] \qquad (13)$$

w którym:

$I_{L\,max}$ – maksymalna amplituda prądu obciążenia;

U_{D4} – spadek napięcia na diodzie D4 (dla elementu krzemowego ok. 0,6 V).

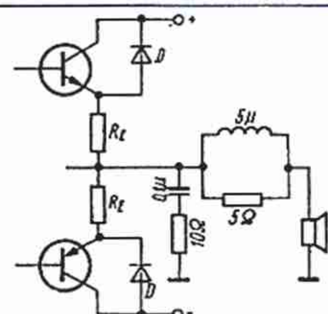
Rezystor R3 ma wartość 1...2 kΩ. Układ nadaje się do wzmacniaczy zasilanych dwoma symetrycznymi napięciami.

ZABEZPIECZENIE WZMACNIACZA PRZED OBCIĄŻENIAMI O CHARAKTERZE REAKTANCYJNYM

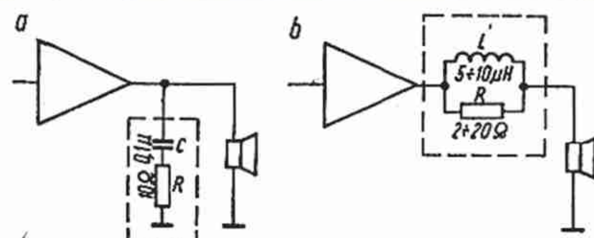
Oprócz układów zabezpieczających wzmacniacz przed zwarciem wyjścia są stosowane także dodatkowe elementy zmniejszające możliwość wzbudzania się wzmacniacza na częstotliwościach ponadakustycznych. Wszelkiego rodzaju oscylacje są niebezpieczne zarówno dla tranzystorów wyjściowych, których punkt pracy może znaleźć się poza dozwolonym obszarem roboczym, jak i dla głośników, szczególnie głośników wysokotonowych. Jedną z przyczyn wzbudzenia się wzmacniacza może być impedancyjny charakter obciążenia, jakie stanowi głośnik lub zespół głośników.

Zabezpieczenie polega na kompensacji składowej indukcyjnej za pomocą dwójnika RC, jak to przedstawiono na rys. 15a. Przyczyną nieprawidłowej pracy wzmacniacza może być także pojemnościowy charakter obciążenia, który może wystąpić w przypadku stosowania kolumn głośnikowych o rozbudowanych filtrach rozdzielających. Przeciwdziałanie temu zjawisku polega na włączeniu szeregowo z obciążeniem niewielkiej indukcyjności rzędu 5...10 μH (rys. 15b) w postaci jednowarstwowej cewki powietrznej. Zbocznikowanie indukcyjności rezystorem ma na celu eliminowanie wpływu jej rezonansów własnych. Rezystory stosowane w opisywanych układach powinny być typu bezindukcyjnego.

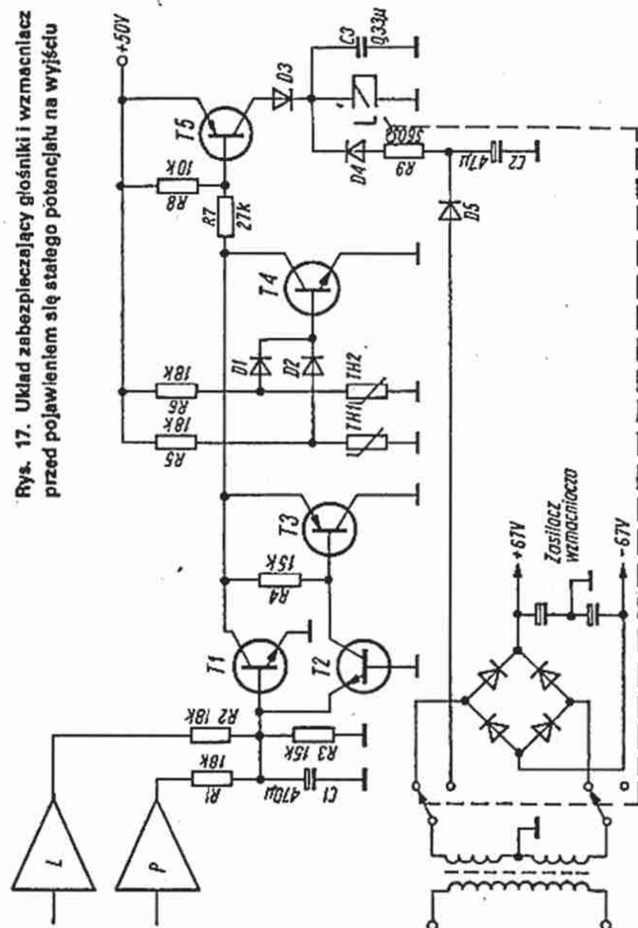
Stopień wyjściowy wzmacniacza zabezpieczony za pomocą wymienionych elementów przedstawiono na rys 16.



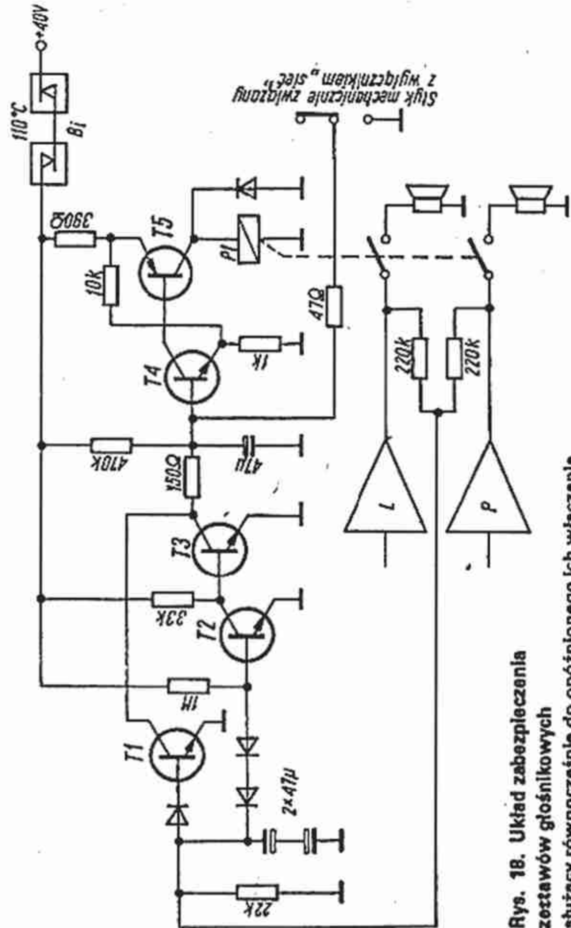
Rys. 16. Schemat stopnia wyjściowego wzmacniacza zabezpieczonego przed obciążeniami o charakterze reaktancyjnym



Rys. 15. Dodatkowe układy zabezpieczające
a – przed wzrostem impedancji obciążenia,
b – przed obciążeniami o charakterze pojemnościowym



Rys. 17. Układ zabezpieczający głośniki i wzmacniacz przed pojawieniem się stałego potencjału na wyjściu



Rys. 18. Układ zabezpieczenia zestawów głośnikowych służący równocześnie do opóźnionego ich włączenia

Zastosowanie dodatkowo diody D, dołączone równolegle do tranzystorów mocy, zabezpieczają złącza baza–emiter tych tranzystorów przed przepięciami, mogącymi występować przy obciążeniach o charakterze indukcyjnym, jakimi są w większości przypadków głośniki. Te szkodliwe przepięcia są odprowadzane przez diody do źródeł zasilających, co zabezpiecza stopień wyjściowy przed niepożądanym chwilowym wzrostem potencjału na wyjściu.

INNE ZABEZPIECZENIA STOSOWANE WE WZMACNIACZACH MOCY

Opisane wyżej zabezpieczenia dotyczyły głównie stopnia wyjściowego wzmacniacza mocy. Należy jednak zwrócić uwagę również na kosztowny zestaw głośnikowy, mogący ulec uszkodzeniu w razie uszkodzenia wzmacniacza. Przeciwdziałanie temu polega na odłączeniu zasilania wzmacniacza za pomocą zestyków przekaźnika, w przypadku pojawienia się stałego potencjału na wyjściu wzmacniacza, jak to przedstawiono na rysunku 17.

Układ taki zabezpiecza również wzmacniacz przed ewentualnymi uszkodzeniami dalszych elementów.

Wyjścia wzmacniaczy mocy są połączone z układem przełączników (tranzystory T1...T3) za pomocą rezystorów R1 i R2. Składowa zmienna jest „filtrowana" przez kondensator C1 o dużej pojemności i nie powoduje zadziałania przełączników.

Natomiast składowa stała o polaryzacji dodatniej spowoduje nasycenie tranzystora T1, a o polaryzacji ujemnej – zadziałanie pary tranzystorów T2 i T3. W obu przypadkach tranzystor T5 wchodzi w stan nasycenia uruchamiając przekaźnik P1, co powoduje odłączenie zasilania wzmacniacza. Aby układ nie wrócił do poprzedniego stanu po odłączeniu zasilania, odpowiednie zestyki przekaźnika przyłączają część uzwojenia wtórnego transformatora do dodatkowego prostownika (D5, C2), znajdującego się w obwodzie kolektorowym tranzystora T5, w wyniku czego następuje samopodtrzymanie przekaźnika.

W układzie zastosowano jeszcze jeden układ przełączający z tranzystorem T4. Zadaniem tego układu jest odłączenie zasilania w przypadku, gdy nastąpi nadmierny wzrost temperatury radiatorów tranzystorów mocy. Czujnikami są dwa pozystory TH1 i TH2 (elementy, których rezystancja rośnie ze wzrostem temperatury), stanowiące jednocześnie część dzielnika polaryzującego bazę tranzystora T4. Dalsze działanie układu sprowadza się do przewodzenia tranzystora T5 i zadziałania przekaźnika P1.

Układ o analogicznym przeznaczeniu ale odmiennym działaniu przedstawiono na rys. 18. Powoduje on:

- wyłączenie głośników w razie pojawienia się stałego potencjału na wyjściu wzmacniacza,
- opóźnione włączenie głośników, po włączeniu urządzenia do sieci, w celu eliminacji stuku w momencie równoważenia się wzmacniacza,
- wyłączenie głośników przy zbyt wysokiej temperaturze radiatorów; do tej funkcji wykorzystano wyłącznik bimetaliczny Bi.

LITERATURA

1. Becciolini B.: Audio Circuit Design with Silicon Complementary Pairs. Motorola Semiconductor Products Inc.
2. Feszczuk M.: Wzmacniacze elektroakustyczne. WKiŁ 1982
3. Feszczuk M.: Radiatory. Radioelektronik nr 7–8/1979
4. Philips: Electronic applications bulletin, Volume 33 nr 4
5. PIE: Elementy półprzewodnikowe i układy scalone. Zastosowania – układy analogowe, nr 3/1975

MAREK BEDNARCZYK

Zegar z diodami elektroluminescencyjnymi

W budowanych obecnie zegarach stosowane są przeważnie wskaźniki cyfrowe, tzn. lampy „NIXIE", półprzewodnikowe wskaźniki cyfrowe lub wskaźniki z ciekłych kryształów. Proponuję układ zegara, w którym wskaźnik czasu zawiera diody elektroluminescencyjne.

Tarcza zegara, wzorowana na tarczy zegara mechanicznego, jest utworzona z dwóch diodowych okręgów (rys. 1). Pierwszy, zewnętrzny, zawierający 60 diod, stanowi wskaźnik minut, natomiast wewnętrzny okrąg 12-diodowy, stanowi wskaźnik .godzin. W środku tarczy zegara znajduje się 6 diod elektroluminescencyjnych, które świecą kolejno imitując ruch wahadła. Nad diodami wahadła wmontowano głośnik wydający dźwięk tykania zegara mechanicznego.

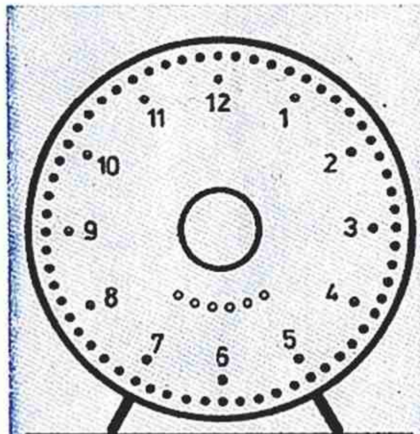
Opisany układ został sprawdzony w laboratorium techniki cyfrowej Politechniki Warszawskiej.

ZASADA DZIAŁANIA

Na rysunku 2 przedstawiono schemat blokowy zegara, odmienny od schematów blokowych zegarów ze wskaźnikami cyfrowymi. Z generatora kwarcowego (opisanego w nrach 2/82 i 11/80 „Re" albo wykonanego wg schematu na rys. 3), doprowadzane są impulsy o częstotliwości 50 Hz do dzielników częstotliwości 10:1 i 5:1 (US1 i US2 – rys. 4) w celu otrzymania impulsów o częstotliwości 1 Hz oraz do licznika sekund (US3 i US4). Impuls minutowy układu z US4 jest doprowadzany do układu ustawiania zegara, przełącznikiem P1 (Isostat zależny).

Na schemacie przedstawiono położenie przełącznika P1 w pozycji pracy zegara.

Z dwóch bramek układu scalonego US6



Rys. 1. Wygląd tarczy zegara

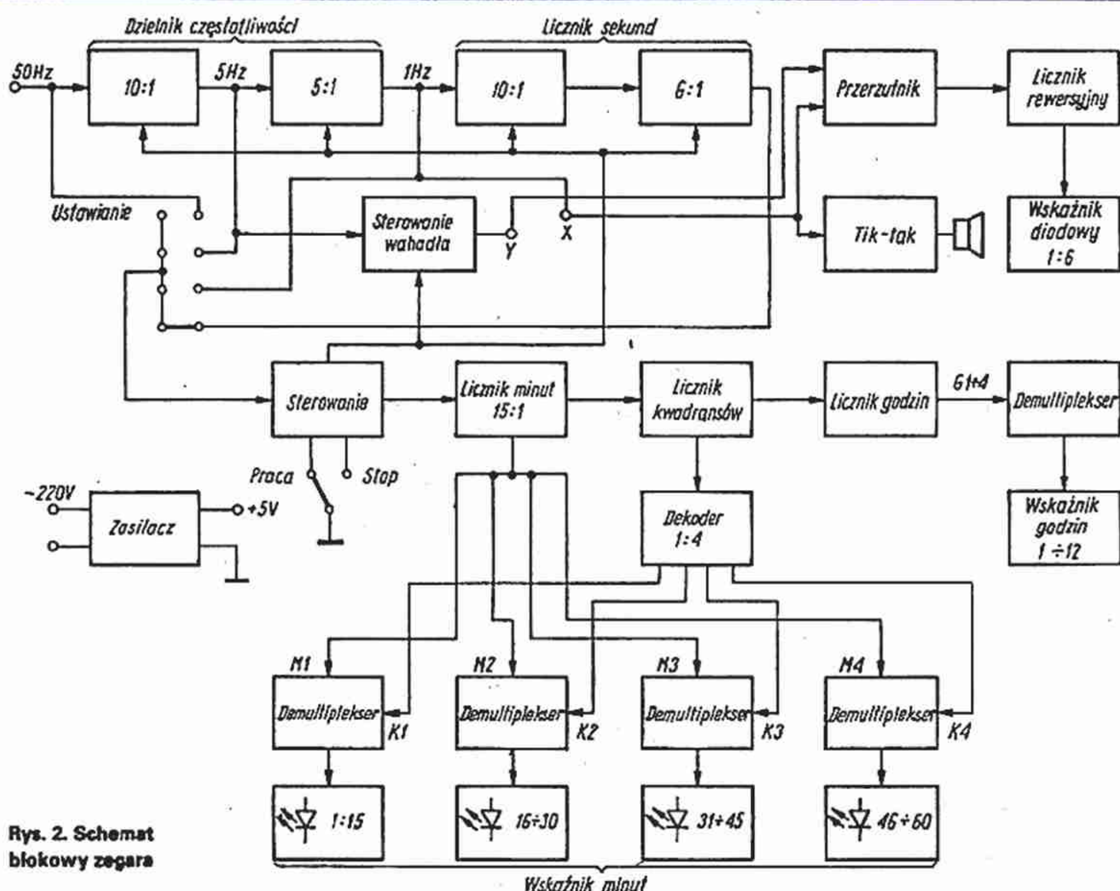
(UCY7400) wykonany jest przerzutnik RS eliminujący skutki drgań zestyków przełącznika P2. Układ scalony US7 (UCY7493) stanowi licznik minut kwadransu, pracujący w układzie modulo 15. Układ scalony US10 (UCY7490) jest licznikiem kwadransów, a układ US11 (UCY7492) licznikiem godzin.

Dekoder układu scalonego US9 (UCY7442) wprowadza w stan aktywny odpowiedni demultiplekser spośród czterech demultiplekserów minutowych US12...US15 (UCY74154) podając do jego końcówki 19 „0" logiczne (rys. 5). Do pozostałych trzech demultiplekserów podawana jest „1".

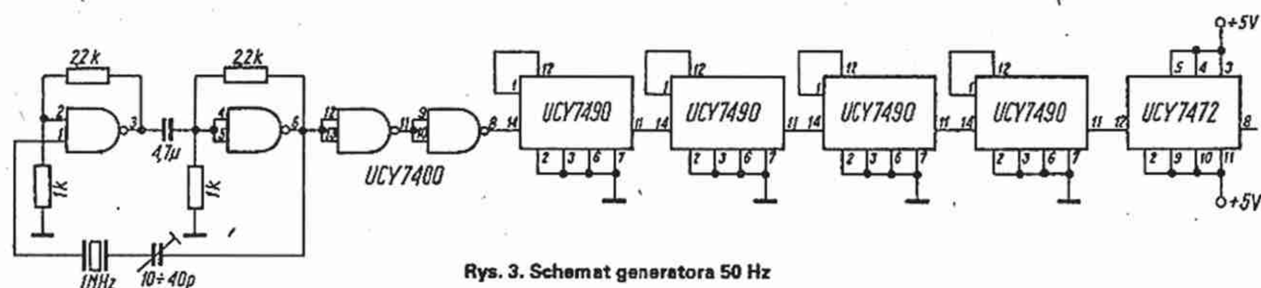
Wszystkie demultipleksery są sterowane przez łączówki M1...M4 licznika minut kwadransu US7 (rys. 4). Do wyjść demultiplekserów (US12...US15) dołączonych jest 60 diod elekroluminescencyjnych D1...D60, które zaświecając się kolejno imitują ruch wskazówki zegara. Diody LD1...LD12 stanowią wskaźnik godzin.

Zasilanie diod minutowych i godzinowych musi być oddzielne, jak na rys. 5.

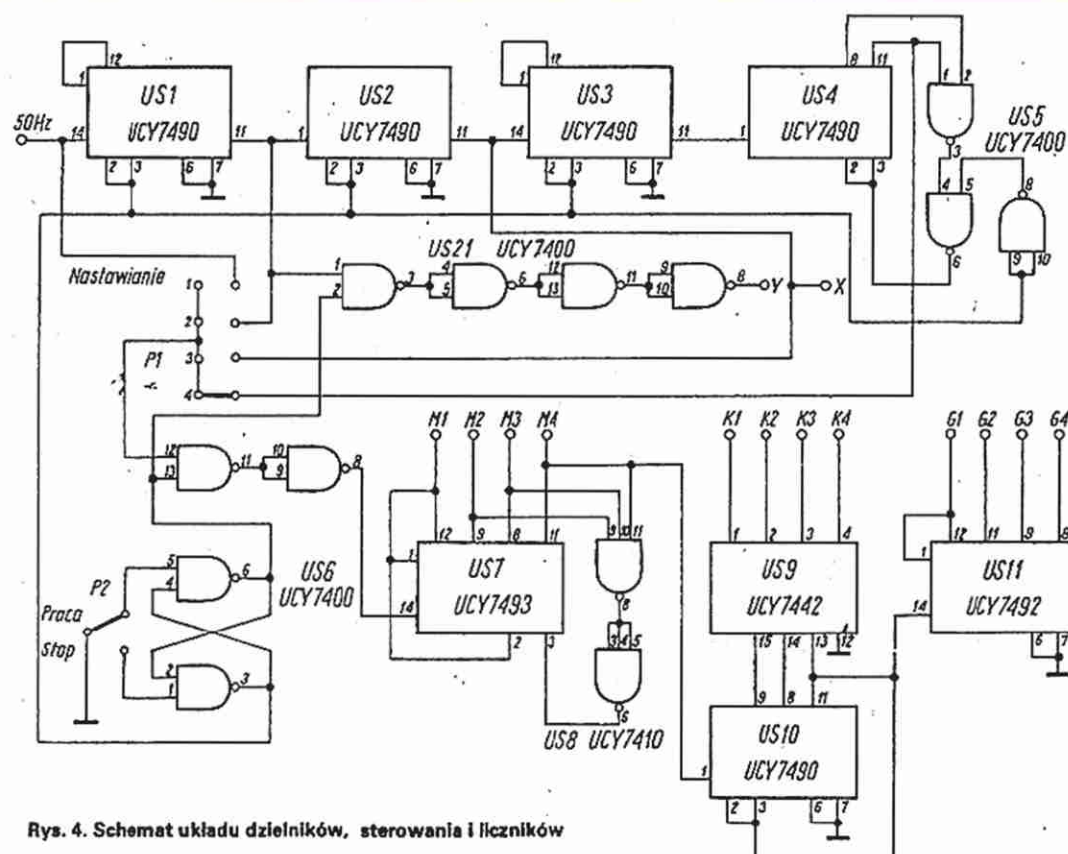
Na rys. 6 przedstawiono schemat wahadła elektronicznego, wykonanego z układami scalonymi 1/2a US17 (UCY7473),



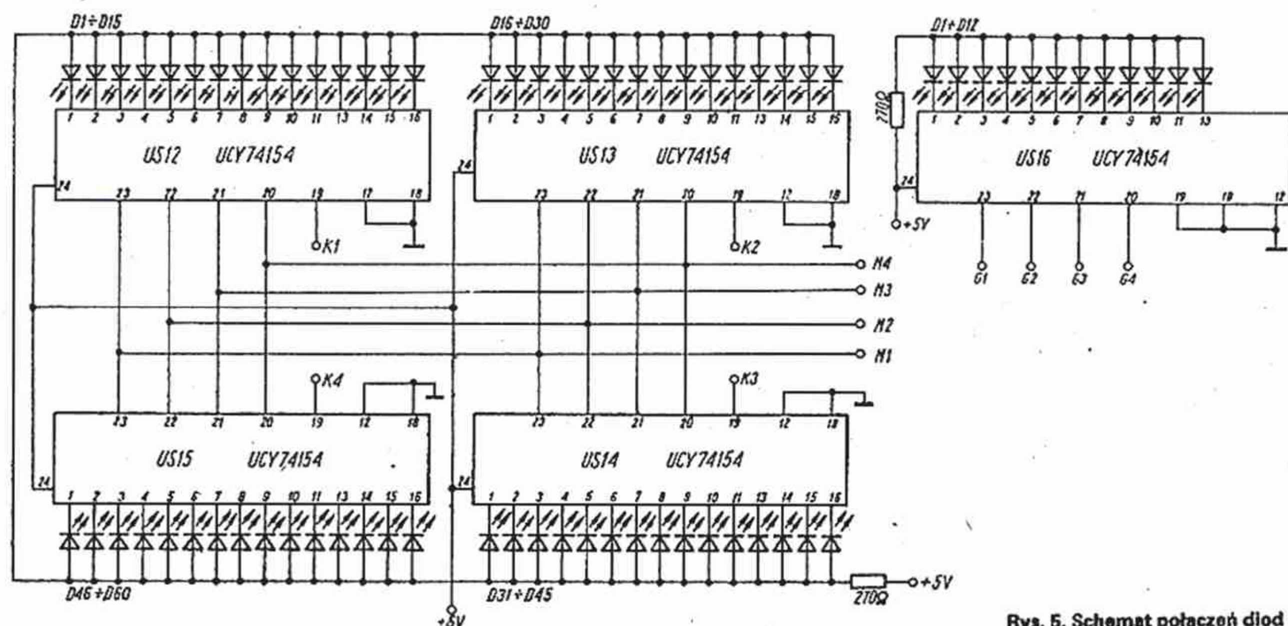
Rys. 2. Schemat blokowy zegara



Rys. 3. Schemat generatora 50 Hz



Rys. 4. Schemat układu dzielników, sterowania i liczników



Rys. 5. Schemat połączeń diod

US18 (UCY7400), US19 (UCY7442) i US20 (UCY74193) oraz układu imitującego tykanie zegara mechanicznego 1/2b US17.

Układ scalony 1/2a US17 jest przerzutnikiem J-K zmieniającym kierunek liczenia licznika rewersyjnego US20 (UCY74193). Układ scalony US18 (UCY7400) stanowi układ kombinacyjny umożliwiający doprowadzenie impulsów zliczanych Y oraz sygnału kierunku zliczania X do licznika rewersyjnego. Gdy na wyjściu układu 1/2a US17 jest „0" wtedy licznik rewersyjny US20 liczy „w przód", gdy „1" – „w tył".

Sygnał X powinien się pojawić wcześniej niż impulsy Y.

Układ scalony US21 (UCY7400) rys. 4 – spełnia ten warunek, opóźniając sygnały Y względem X, zapewniając jednocześnie prawidłową pracę licznika rewersyjnego. Układ 1/2a US17 (UCY7473) można wykorzystać do uproszczonego wahadła.

Zegar jest zasilany napięciem ze stabilizatora dostarczającego prąd ok. 1 A (rys. 7). Zasilacz pracuje w konwencjonalnym układzie stabilizatora szeregowego bez diody Zenera.

Tranzystor BC211 sterujący bazę tranzystora szeregowego 2N3055 należy wyposażyć w mały radiator. Radiator (pow. 100 cm²) jest również niezbędny dla tranzystora 2N3055.

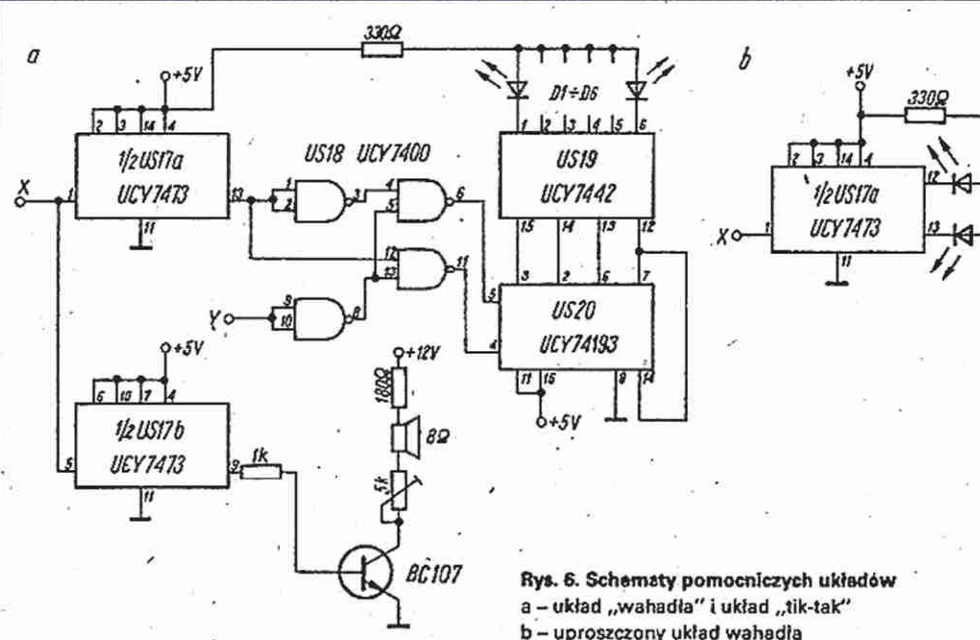
Po prawidłowym zmontowaniu zegara uruchomienie układu nie powinno nastręczać trudności. Sprowadza się ono praktycznie do dokładnego ustalenia napięcia 5 V oraz regulacji generatora kwarcowego.

Do budowy zegara można zastosować dowolne typy diod elektroluminescencyjnych, np.: do wskaźnika minut diody czerwone, do wskaźnika godzinowego – zielone, a do wahadła – żółte. Ze względu na różnorodność możliwych rozwiązań, sposób realizacji montażu zegara pozostawiam czytelnikom do uznania.

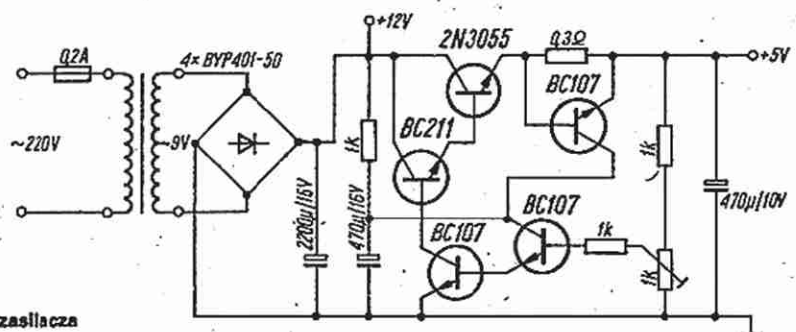
Dla tych, którzy chcieliby zegar rozbudować o układ budzika, proponuję układ przedstawiony na rys. 8. Pewną niedogodnością tego układu jest ustawienie godzin i minut budzenia w kodzie binarnym (tablica).

Z wyjść układu zegarowego M1...M4, K1...K4 i G1...G4 doprowadzane są sygnały sterujące budzik. Ustawienie minut, kwadransów i godzin budzenia dokonuje się w kodzie binarnym za pomocą przełączników P4, P5, P6.

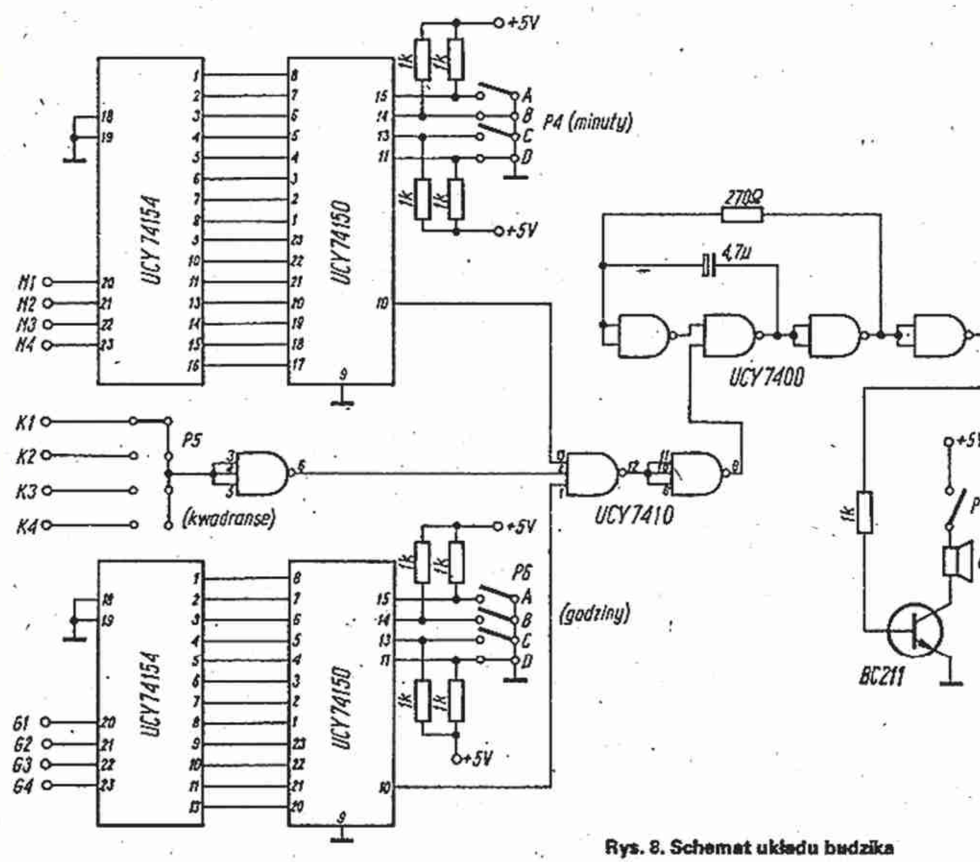
Przełącznikami P4 dokonuje się wyboru minut budzenia; przełączniki P5 służą do nastawiania kwadransów, a przełączniki P6 – godzin. Chcąc nastawić, np. godzinę 7.05 (jak na rys. 8) należy na przełączniku P4 (5 minut) ustawić stan „0101" (DCBA), czyli P4A i P4C są wyłączone – stan „1", a P4B i P4D są włączone – stan „0".



Rys. 6. Schematy pomocniczych układów
a – układ „wahadła" i układ „tik-tak"
b – uproszczony układ wahadła



Rys. 7. Schemat zasilacza



Rys. 8. Schemat układu budzika

Kod do nastawiania budzika

Minuty				Godziny	Przełączniki P4 i P6 (minut i godzin)			
K1	K2	K3	K4		D	C	B	A
00	15	30	45	0 (12)	0	0	0	0
01	16	31	46	1 (13)	0	0	0	1
02	17	32	47	2 (14)	0	0	1	0
03	18	33	48	3 (15)	0	0	1	1
04	19	34	49	4 (16)	0	1	0	0
05	20	35	50	5 (17)	0	1	0	1
06	21	36	51	6 (18)	0	1	1	0
07	22	37	52	7 (19)	0	1	1	1
08	23	38	53	8 (20)	1	0	0	0
09	24	39	54	9 (21)	1	0	0	1
10	25	40	55	10 (22)	1	0	1	0
11	26	41	56	11 (23)	1	0	1	1
12	27	42	57	– –	1	1	0	0
13	28	43	58	– –	1	1	0	1
14	29	44	59	– –	1	1	1	0

Przełącznik P5 nastawiamy na K1, bo minuty znajdują się w pierwszym kwadransie, godzina 7 – P6 w pozycji „0111". W przełączniku P4 stan „1111" jest zakazany, a w P6 – stany „1100", „1101", „1110", „1111". Budzik przy nastawieniu tych stanów nie zadziała.

Przełączniki P4 i P6 są to „Isostaty" niezależne, a przełącznik P5 jest „Isostatem" zależnym. Stan „1" na końcówce 8 układu scalonego UCY7410 uruchamia generator pracujący z częstotliwością około 1000 Hz oraz głośnik. Wyłącznik P7 umożliwia wyłączenie głośnika.

Po zmontowaniu układu i sprawdzeniu prawidłowego działania należy ustawić zegar. Dokonuje się tego przełącznikiem P1 (rys. 4), który w pozycji 1 powoduje najszybszą zmianę minut i godzin; w poz. 2 zmiany są wolniejsze, a w pozycji 3 zmiany minut są najwolniejsze, następują co sekundę. Pozycja 4 jest normalnym stanem pracy. Przełącznik P2 zatrzymuje zegar, jednocześnie zerując liczniki. Po ustawieniu zegara w pozycji np. godz. 12.00 zatrzymujemy zegar i po usłyszeniu radiowego sygnału czasu uruchamiamy go przełącznikiem P2.

LITERATURA

1. Misiurewicz P., Grzybek M.: Półprzewodnikowe układy logiczne TTL. WNT 1979
2. Pieńkos J.: Układy scalone TTL serii UCY74 i ich zastosowanie. WNT 1977

Filtr szumów do magnetofonu

Autor artykułu – N. Suchow („Radio" radz. nr 2/1983) wychodzi z założenia, że zastosowanie w warunkach urządzeń amatorskich, złożonych układów kompandorowych do zmniejszania szumów, jest trudne, bądź daje czasami niepożądane efekty uboczne. Na przykład: przy zapisywaniu na taśmie magnetofonowej (i późniejszym odtwarzaniu) nagrań płytowych, nawet drobne trzaski spowodowane rysami na płycie naruszają prawidłową pracę układu kompandorowego typu Dolby B. Również zniekształcenia spowodowane niestabilnością styku taśmy z głowicą magnetofonową pociągają za sobą niepożądane skutki. W związku z tym autor wskazuje na możliwość polepszenia stosunku sygnału do szumu o 4...6 dB za pomocą prostego aktywnego filtru o charakterystyce przedstawionej na rys. 1.

Koncepcja zastosowania takiego filtru opiera się na tym, że dobre współczesne taśmy magnetyczne nie są w pełni wykorzystane w zakresie większych częstotliwości. Poziom zapisu tych częstotliwości można w niewielkim stopniu podwyższyć bez niebezpieczeństwa przesterowania taśmy. Tak więc przy zapisie podwyższa się poziom sygnału w zakresie 2...8 kHz, a przy odtwarzaniu odpowiednio się go obniża.

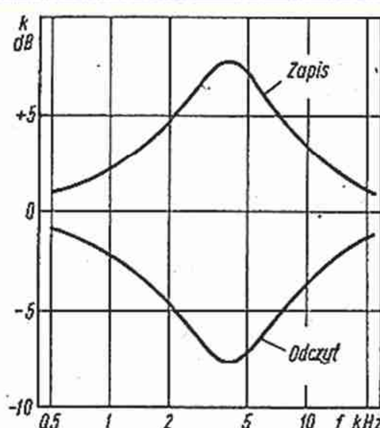
Prostota układu umożliwia jego wykorzystanie praktycznie w magnetofonach dowolnego typu.

Schemat układu filtru aktywnego przedstawiono na rys. 2.

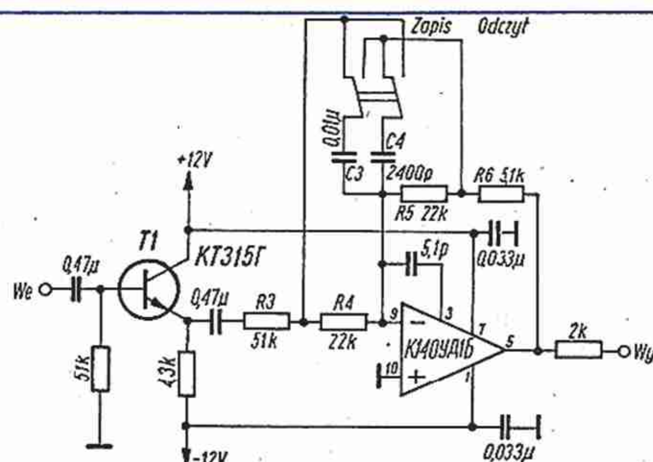
Dane techniczne modelowego układu

Znamionowe napięcie wejściowe:	250 mV
Współczynnik zawartości harmonicznych:	0,027%
Odstęp sygnału użytecznego od szumu:	76 dB

Tranzystor T1 może być niskoszumnym tranzystorem krzemowym dowolnego typu. W układzie może być zastosowany wzmacniacz operacyjny innego typu.



Rys. 1. Charakterystyki filtru przy zapisie i odczycie



Rys. 2. Schemat filtru aktywnego do zmniejszenia szumów w magnetofonach

Wartości rezystorów R3...R6 nie powinny różnić się od podanych o więcej niż 5%.

Układ może być zasilany napięciem od 2×9 V do 2×13 V.

Pobór prądu – około 10 mA.

Filtr powinien być włączony przed wzmacniaczem zapisu – przy zapisie audycji oraz za wzmacniaczem odczytu – przy odtwarzaniu audycji.

R.T.

Odbiornik radiofoniczny ŚNIEŻKA R-206

OR Śnieżka R-206 produkowany w ZR Diora w Dzierżoniowie jest odbiornikiem stołowym, klasy popularnej. Służy do odbioru programów radiowych w wersji monofonicznej, emitowanych w zakresach fal długich, średnich, krótkich (dwa podzakresy) i UKF.

Wszystkie układy odbiornika są umieszczone na jednej płytce drukowanej. Pracują w nich cztery tranzystory, dwa układy scalone, pięć diod półprzewodnikowych i jedna dioda elektroluminescencyjna.

Odbiornik jest wyposażony w gniazdo magnetofonowe, umożliwiające zapis odbieranych programów na taśmie magnetofonowej.

Schemat odbiornika przedstawiono na str. 16–17.

Dane techniczne

Zakresy fal:	
– długie	165...285 kHz
– średnie	525...1605 kHz
– krótkie 1	5,95...9,775 MHz
– krótkie 2	11,7...21,75 MHz
– UKF	65,5...74 MHz
Czułość użytkowa:	
– z anteny ferrytowej	
fale długie	< 2,5 mV/m
fale średnie	< 2,0 mV/m
– z anteny zewnętrznej	
fale długie	< 200 μV
fale średnie, krótkie 1, krótkie 2	< 150 μV
UKF	< 20 μV
Selektancja:	
– w zakresach AM	> 16 dB przy f_s = 1 MHz ±9 kHz
– w zakresie FM	> 16 dB przy f_s = 69 MHz ±300 kHz
Tłumienie sygnałów lustrzanych:	
– fale długie	> 36 dB dla f_s = 250 kHz
– fale średnie	> 30 dB dla f_s = 1 MHz
– fale krótkie	> 6 dB dla f_s = 8 MHz
– UKF	> 20 dB dla f_s = 69 MHz
Tłumienie sygnałów p.cz.:	
– tor AM	> 26 dB dla f_s = 250 kHz i 560 kHz
– tor FM	> 36 dB dla f_s = 69 MHz
Tłumienie modulacji amplitudy w torze FM:	> 26 dB
Próg ograniczania w torze FM:	< 50 μV
Skuteczność działania ARW (dla f_s = 1 MHz):	> 10 dB/28 dB
Elektroakustyczna charakterystyka przenoszenia:	
– fale długie i średnie	180...3000 Hz
– UKF	180...7000 Hz
Znamionowa moc wyjściowa:	> 0,75 W przy h = 7% i R = 8 Ω
Pobór mocy z sieci:	około 8 VA
Rozmiary:	380×120×180 mm
Masa:	około 2,6 kg

Cewki obwodów wejściowych zakresów fal długich (L5) i średnich (L6) są umieszczone na wspólnym pręcie ferrytowym (antena ferrytowa). Cewki L7 i L11 to cewki obwodów wejściowych podzakresów fal krótkich. Sprzężenie obwodów wejściowych z mieszaczem jest pojemnościowe dla zakresów fal długich oraz średnich i indukcyjne dla obu podzakresów fal krótkich. Odpowiedni dobór dzielników pojemnościowych, realizujących sprzężenie w zakresach fal długich i średnich oraz miejsca odczepów w cewkach L7 i L11 zapewniają dopasowanie rezystancji anteny do rezystancji wejściowej tranzystora T3. Szeregowo połączone, cewka L8 z kondensatorem C44, stanowią eliminator p.cz. AM.

Tranzystory T3 i T4 pracują w układzie mieszacza oraz heterodyny, przy czym funkcję mieszacza spełnia układ pracujący tylko z tranzystorem T3. Oscylacje powstają w układzie z tranzystorami T3 i T4 pracującymi równolegle w układzie o wspólnej bazie. O wielkości napięcia oscylacji decyduje sumaryczny prąd emiterów tranzystorów T3 i T4, czyli spadek napięcia powstający na rezystorze emiterowym R16. Regulacja punktu pracy jednego z tranzystorów powoduje automatyczną zmianę punktu pracy drugiego tranzystora tak, że sumaryczny prąd emiterów pozostaje w przybliżeniu stały. Umożliwia to regulację punktu pracy mieszacza, czyli objęcie go działaniem ARW bez wpływu na wielkość napięcia oscylacji. Należy dodać, że wymagane zmiany napięcia regulacyjnego ARW, oddziaływujące na pracę zastosowanego mieszacza, są małe i mieszczą się w granicach 0,2 V. Umożliwia to współpracę tego mieszacza ze wzmacniaczem p.cz. pracującym z układem scalonym UL1211N. Punkt pracy tranzystora T3 pracującego w układzie mieszacza jest ustalany za pomocą rezystora R21.

W oscylatorze zakresów AM zastosowano dwa zespoły cewek: cewki L9 są wykorzystywane w zakresach fal długich i średnich, a cewki L10 w zakresach fal krótkich. W celu wyrównania amplitud napięć oscylacji na poszczególnych zakresach (podzakresach) zastosowano rezystory tłumiące R13 i R7.

Stopnie wejściowe toru FM pracują w układach konwencjonalnych (sprawdzonych w wielu typach odbiorników) z tranzystorami T1 (wzmacniacz w.cz.) i T2 (mieszacz samodrgający). Dopasowanie rezystancji anteny do rezystancji wejściowej tranzystora T1 zapewniono przez odpowiednie dobranie indukcyjności w szerokopasmowym filtrze L1. Na wyjściu wzmacniacza w.cz. umieszczono obwód strojony, składający się z cewki L2 oraz kondensatorów C5 (zmienny) i C14. Z obwodem współpracuje dioda D1 zapewniająca duże tłumienie obwodu przy dużych sygnałach wejściowych. Zapobiega ona powstawaniu zniekształceń w układzie mieszacza, a w przypadku odbioru bardzo dużych sygnałów (szczególnie emitowanych przez stacje lokalne), nawet jego uszkodzeniu. Druga dioda ograniczająca duże sygnały FM współpracuje z filtrem F1, stanowiącym obciążenie mieszacza.

Mieszacz jest sprzężony ze wzmacniaczem w.cz. za pomocą dzielnika pojemnościowego, składającego się z kondensatorów C8 i C11. Do dzielnika dołączono też szeregowy filtr (Dł1, C15), tłumiący sygnały p.cz. Obwód rezonansowy oscylatora składa się z dwóch sprzężonych ze sobą cewek powietrznych L3 i L4 oraz kondensatorów C2 i C6 (zmienny). Punkty pracy tranzystorów T1 i T2 są ustalane stabilizowanym napięciem 3 V, uzyskiwanym w układzie scalonym US1.

W torze p.cz. AM/FM zastosowano układ scalony UL1211N. W układzie tym można wyróżnić:

- dwa stopnie wzmocnienia p.cz. AM i FM, objęte pętlą działania ARW,
- obwód detektora AM pracujący z tranzystorem (zapewnia większe napięcie wyjściowe m.cz. niż detektor diodowy),
- wzmacniacz-ogranicznik p.cz. FM,
- stabilizator napięcia zasilającego wszystkie stopnie pracujące w układzie scalonym.

W torze p.cz. AM zastosowano trzy obwody strojone, a w torze p.cz. FM cztery obwody (łącznie z obwodem dyskryminatora fazy). Ze względu na znaczną szerokość pasma częstotliwości przenoszonych przez poszczególne stopnie wzmacniacza p.cz.

Przełącznik zakresów
(włączony zakres fal średnich)

Uwagi

1. Kropki przy cewkach oznaczają początki uzwojeń
2. Wszystkie pomiary napięć wykonano: a) przyrządem o rezystancji wewnętrznej 100 kΩ/V w stosunku do masy przy zasilaniu nap. 220V/50Hz, b) bez wysterowania wzmacniacza mocy
3. Napięcia podane w nawiasach wykonano dla włączonego zakresu AM
4. Napięcia podane bez nawiasów wykonano dla włączonego zakresu FM
5. Elementy oznaczone △ muszą być zgodne ze specyfikacją instrukcji serwisowej

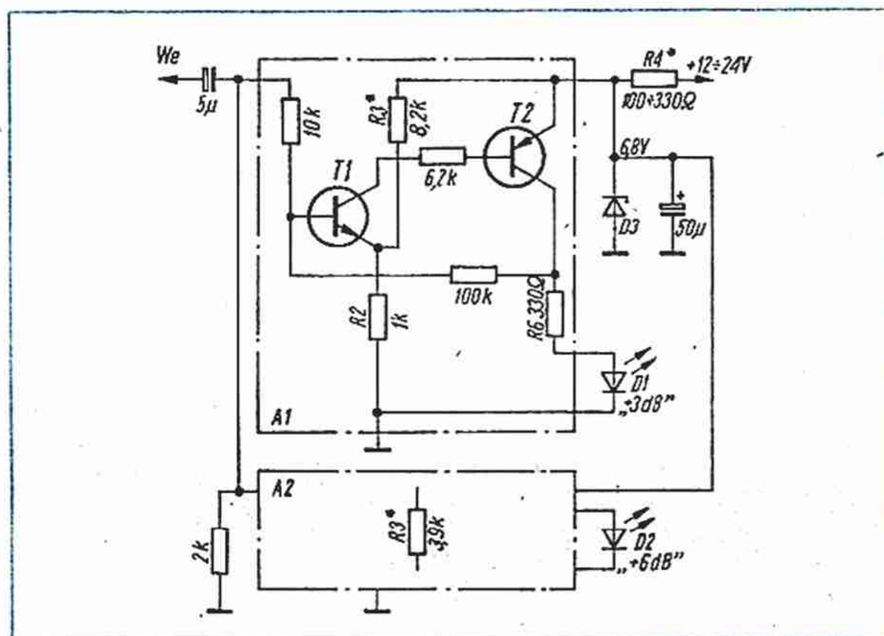


FM, na wejściu układu scalonego zastosowano filtr dolnoprzepustowy, składający się z dławika Dł2 i kondensatora C51, zapewniający wymagane tłumienie napięć o częstotliwości heterodyny przenikających do tego układu.
Na wyjściu detektora AM znajduje się filtr typu podwójne π. Pierwszy człon tego filtru, z którego jest pobierany sygnał do wysterowania układu scalonego US2 (wzmacniacz mocy m.cz.), ma za zadanie eliminację resztek sygnału o p.cz. AM, a drugi zapewnia małą stałą czasową układu ARW przy stosunkowo dobrym tłumieniu najmniejszych częstotliwości akustycznych przenikających do tego układu. Napięcie znajdujące się na kondensatorze C46 jest wykorzystywane do automatycznej regulacji wzmocnienia toru p.cz. oraz mieszacza toru AM. Do ustalenia początkowej wartości tego napięcia służy rezystor nastawny R21. Wzmacniacz mocy m.cz. pracuje z układem scalonym UL1482K, w którym znajduje się 18 tranzystorów, 4 diody i 7 rezystorów.
W odbiorniku zastosowano fizjologiczną regulację barwy dźwięku, dzięki której przy małych poziomach głośności są uwydatniane zarówno małe, jak i największe częstotliwości akustyczne. Funkcję tę spełniają: potencjometr regulacji siły dźwięku R40 z odczepem oraz elementy C66, R36, R35 i C65. Obciążenie wzmacniacza mocy stanowi głośnik 8-omowy.
Zasilacz sieciowy składa się z transformatora typu TS-6/21 i prostownika jednopołówkowego pracującego z diodą D5. Dioda elektroluminescencyjna D7 pełni funkcję sygnalizatora dołączenia odbiornika do sieci zasilającej.

„Zybi"

Wskaźnik wysterowania z diodami elektroluminescencyjnymi

Większość wzmacniaczy m.cz. i wiele magnetofonów starszego typu nie ma wbudowanych wskaźników wysterowania. Szczególnie niekorzystne, jak wiadomo, jest przesterowanie powodujące gwałtowne zwiększenie się zawartości zniekształceń nieliniowych. Z tego względu należy wyposażyć wymienione urządzenia co najmniej we wskaźnik poziomu maksymalnego. Wskaźnik poziomu maksymalnego z diodami elektroluminescencyjnymi jest poza tym korzystnym uzupełnieniem wskaźników wskazówkowych (wychyłowych), nie ma on bowiem bezwładności i może sygnalizować wartość szczytową napięcia m.cz.



Schemat wskaźnika sygnalizującego dwa poziomy (+3 i +6 dB) za pomocą dwóch diod elektroluminescencyjnych o różnych kolorach przedstawiono na rysunku. W przypadku braku sygnału m.cz. lub gdy jego poziom jest mały, oba tranzystory są w stanie zatkania. Tranzystor T1 zaczyna przewodzić, gdy amplituda sygnału m.cz. przekroczy o ok. 0,6 V napięcie panujące na emiterze tranzystora T1 (doprowadzone z dzielnika rezystancyjnego R2, R3). Powoduje to przejście tranzystora T2 w stan przewodzenia. Spadek napięcia na rezystorze R6 zwiększa wartości prądu bazy tranzystora T1, a następnie w b. krótkim czasie powoduje „otwarcie" obu tranzystorów. Dioda elektroluminescencyjna D1 wówczas zaświeci się.

Jeżeli amplituda przebiegu m.cz. nadal zwiększa się, po chwili zaświeci się dioda D2 analogicznego układu (A2), wyregulowanego rezystorem R3 na zadziałanie przy poziomie napięcia wyższym o 3 dB.

Obie diody elektroluminescencyjne przestaną się świecić, gdy poziom przebiegu m.cz. zmniejszy się poniżej progów zadziałania układów A1 i A2. Histereza układów jest b. mała i nie przekracza 0,1 V.

Wartość amplitudy, przy której układ zadziała, zależy od wartości napięcia w miejscu X (parametry stabilistora), stosunku rezystancji R2 i R3 i właściwości tranzystora T1. Przy wartościach podanych na schemacie układ A1 zadziała przy doprowadzeniu przebiegu m.cz. o poziomie 1,4 V (wartość amplitudy dodatniej połówki przebiegu). Układ A2 zadziała, gdy poziom przebiegu m.cz. osiągnie wartość 2 V; za poziom „0" przyjęto wartość 1 V. W zależności od potrzeby układ można dostosować do poziomu znamionowego o innej wartości (0,775 V, 1,55 V, 3,1 V itd.). Układ działa stabilnie dla dowolnych poziomów napięcia, nie mniejszych niż 0,1 i nie większych niż 0,8 wartości napięcia stałego w miejscu X.

Wartość rezystora R4 powinna być tak dobrana, aby stabilistor (D3) działał prawidłowo zarówno wtedy, gdy diody nie świecą się, jak i wówczas, gdy obie diody świecą się, a jednocześnie sam stabilistor nie był przeciążony. Przy podanych na schemacie wartościach może być zastosowany stabilistor typu BZP620-C6V8.

Dobór tranzystorów nie jest krytyczny; jako T1 może być użyty tranzystor typu BC108, BC148, a jako T2 – tranzystor BC158, BC159, BC178. Diody elektroluminescencyjne mogą być dowolnego typu, najlepiej emitujące promieniowanie w kolorze żółtym i czerwonym lub zielonym i czerwonym.

Prawidłowość działania wskaźnika najlepiej jest sprawdzić zasilając go przebiegiem sinusoidalnym o częstotliwości 400 Hz i porównując jego wskazania ze wskazaniami woltomierza prądu zmiennego (należy pamiętać, że większość woltomierzy jest wyskalowana w wartości skutecznej napięcia). W razie braku generatora m.cz. można posłużyć się również płytą testową i gramofonem lub napięciem zmiennym 50 Hz, pobranym z uzwojenia dowolnego transformatora. Do sprawdzenia działania wskaźnika poziomu maksymalnego można wykorzystać wskaźniki wskazówkowe magnetofonu.

R.T.

(Opracowano na podst. „Radio" radz. nr 5/83)

Dane techniczne elementów półprzewodnikowych produkowanych w CEMI (2)

DIODY i TYRYSTORY

Od Redakcji

W pierwszej części tego cyklu (nr 2/84) podaliśmy ogólne zasady oznaczania elementów dyskretnych, wykaz oznaczeń parametrów technicznych diod i tyrystorów oraz kodów barwnych na obudowach diod. Pierwszą informacją o elementach dyskretnych był wykaz (tablica) diod prostowniczych. W tym numerze podajemy dane techniczne diod przełączających, pojemnościowych (warikapy) oraz tyrystorów szybkich zintegrowanych z diodą.

Diody przełączające

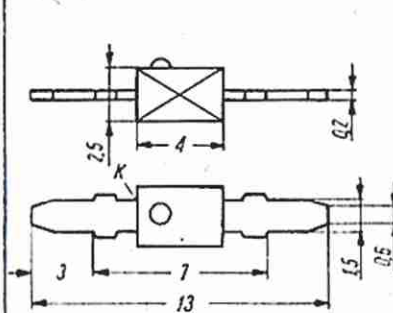
Oznaczenie	Parametry graniczne (t_{amb} = 25°C)						Parametry charakterystyczne (t_{amb} = 25°C)										Obudowa rys.
	U_R max	U_{RM} (U_{RRM}) max	I_F max	I_{FM} (I_{FRM}) max	P_{tot} max	t_j max	U_F przy min	U_F max	F	I_R przy max	U_r	t_{rr} przy max	U_R	C_r przy max	U_R	f_p	
	V	V	mA	mA	mW	°C	V	V	mA	nA	V	ns	V	pF	V	MHz	
BA 152 P		15	100			100		1,1	100	10	10			2,5	3		1
BA 157		(400)	400	2000[1]		150		1,3	1	5000	400	500		2	400		
BA 158		(600)	400	2000[1]		150		1,3	1	5000	600	300		1,8	600		2
BA 159		(1000)	400	2000[1]		150		1,3	1	5000	1000	500		1,6	1000		
BA 182		35	100			100		1,2	100	100	20			1,5	3		1
BAE 795 BAE 795 R	50	75	80	200	150	175		1,0	50	100	50	2	6	2	0		3
BAE 895[4]	50	75	2×80	2×200	200	175		1,0	50	100	50	2	6	2	0		3
BAE995[4]	50	75	2×80	2×200	200	175		1,0	50	100	50	2	6	2	0		3
BAP 794	25	35	200	450	200	125		1,0	30	100	26	2[2]	6	4	0	1	
BAP 794 A	30	40	200	450	200	125	0,62	0,7	2	50	30	2[2]	6	2	0	1	1
BAP 795	50	75	200	450	200	125		1,0	50	50	50	2[2]	6	2	0	1	
BAP 795 A	50	75	200	450	200	125	0,7	0,81	10	50	50	2[2]	6	2	0	1	
BAR 99 BAR 99R	70	70	80	(200)	150	150		0,855	10	100	50	6	1	2	0	1	4
BAV70[4]	70	70	80	(200)	200	150		0,855	10	100	50	6	1	2	0	1	4
BAVP10	50	60	300	(600)	500	200	0,82	0,92	100	100	50	4		2,5	0	1	
BAVP17	20	25	200	250	400	175		1,0	100	100	20	50[3]	10	5	0	1	
BAVP18	50	60	200	250	400	175		1,0	100	100	50	50[3]	10	5	0	1	
BAVP19	100	120	200	250	400	175		1,0	100	100	100	50[3]	10	5	0	1	
BAVP20	150	180	200	250	400	175		1,0	100	100	150	50[3]	10	5	0	1	
BAVP21	200	250	200	250	400	175		1,0	100	100	200	50[3]	10	5	0	1	
BAW56[4]	70	70	80	(200)	200	150		0,855	10	100	50	6	1	2	0	1	4
BAYP61	75	100	100	225	500	200		1,0	10	25	20	4	6	4	0	1	5
BAYP94	25	35	200	450	500	200		1,0	30	100	25	2	6	2	0	1	
BAYP94A	30	40	200	450	500	200		0,7	2	50	30	2	6	4	0	1	5
BAYP95	50	75	200	450	500	200		1,0	50	50	50	2	6	2	0	1	
BAYP95A	50	75	200	450	500	200		0,8	10	50	50	2	6	2	0	1	

1) przy f_p = 50 Hz; t = 10 ms 2) przy I_F = 10 mA; R_L = 100 Ω; i_{rr} = 1 mA
3) przy I_F = 30 mA; I_R = 30 mA, R_L = 100 Ω; i_{rr} = 3 mA 4) duodioda x nowe uruchomienia

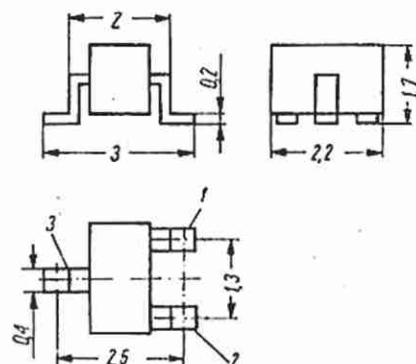
Diody pojemnościowe (warikapy)

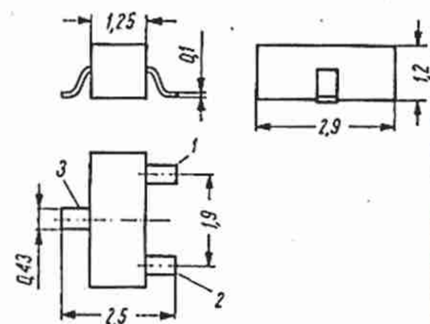
Oznaczenie	Parametry graniczne (t_{amb} = 25°C)			Parametry charakterystyczne (t_{amb} = 25°C)											Obudowa rys.
	U_R max	U_{RM} max	I_F max	C_r przy f_p = 1 MHz min	C_r max	U_R	$C_r(U_{R1})$ / $C_4(U_{R2})$ min	max	przy U_{R1}	U_{R2}	r_s max	Q min typ	przy f_p	C_r	
	V	V	mA	pF	pF	V	–	–	V	V			MHz	pF	
BB104[1]	30		100	34	42	3	2,5	2,8	3	30	0,4	135	100	38	6
BB104B[1]	30		100	37	42	3	2,5	2,8	3	30	0,4	135	100	38	
BB104G[1]	30		100	34	39	3	2,5	2,8	3	30	0,4	135	100	38	
BB105A[2]	28	30		2,3	2,8	25	4	5	3	25	0,8		470	9	
BB105AD[2]	28	30		2,2	2,8	25	4,5	6	3	25	0,8		470	9	
BB105B[2]	28	30		2,0	2,3	25	4,5	6	3	25	0,8		470	9	1
BB105G[2]	28	30		1,8	2,8	25	4	6	3	25	1,2		470	9	
BB105GD[2]	28	30		1,8	2,8	25	4,5	6	3	25	1,2		470	9	
BB109[2/x]	28	30		4,3	6,0	25	4,3	6	3	25		(280)	50	3	1

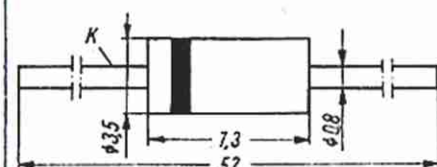
[1] podwójna dioda ze wspólną katodą [2] mogą być dobierane w komplety po 2, 3, 4 i 6 [x] nowe uruchomienia



Rys. 1. Szkic obudowy CE37 (SOD 23)







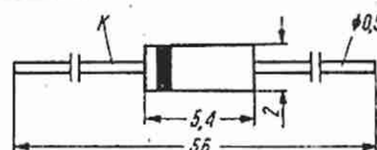
Rys. 2. Szkic obudowy CE31

	1	2	3
BAE795	A	–	K
BAE795R	–	A	K
BAE995	K1	K2	A
BAE895	A1	A2	K

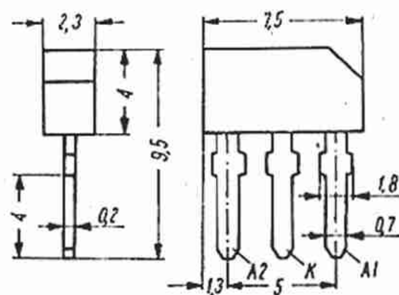
Rys. 3. Szkic obudowy CE45

	1	2	3
BAV70	A1	A2	K
BAW56	K1	K2	A
BAR99	–	A	K
BAR99R	A	–	K

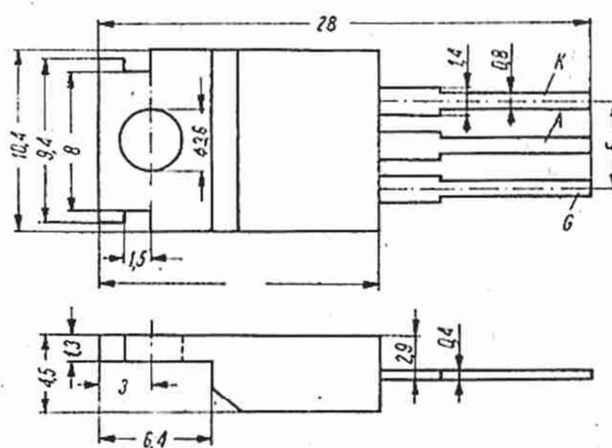
Rys. 4. Szkic obudowy CE46 (SOT 23)

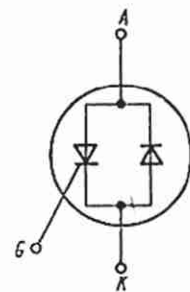


Rys. 5. Szkic obudowy CE02 (DO 35)



Rys. 6. Szkic obudowy CE34 (SOT 33)





Rys. 7. Szkic obudowy CE30 (TO 220)

Tyrystory szybkie zintegrowane z diodą

Oznaczenie	Parametry graniczne (t_{amb} = 25°C, f_p = 50 Hz)									Parametry charakterystyczne (t_{amb} = 25°C)									
	U_{DSM} max	U_{DRM} max	U_{RRM} max	I_o max	$I_{T(AV)}$ max	$I_{T(RMS)}$ max	I_{TSM} I_{FSM} max	$\frac{di_T}{dT}$ max	P_{GM} max	U_F max	przy I_F	I_{GT} max	U_{GT} max	przy U_D	przy R_L	U_T max	przy I_T	Obudowa I_G	rys.
	V	V	V	A	A	A	A	A/µs	W	V	A	mA	V	V	Ω	V	A	A	
BTP128–400	450	400	4	3[1]	5[1]	8[1]	70	200[2]	25	2	10	45	4	12	30	3	30	0,2	7
BTP128–550	650	550	4	3[1]	5[1]	8[1]	70	200[2]	25	2	10	45	4	12	30	3	30	0,2	
BTP129–650	700	650	4	3[1]	5[1]	8[1]	70	200[2]	25	1,7	10	40	4	12	30	3	30	0,2	
BTP129–750	800	750	4	3[1]	5[1]	8[1]	70	200[2]	25	1,7	10	40	4	12	30	3	30	0,2	

1) t_{case} 60°C; Θ = 180°; f_p = 50 Hz 2) U_D = U_{DRM}; I_G = 50 mA; t_r = 0,1 µs

Opracowali: mgr inż. Jacek Alchimowicz, inż. Jan Obojski

Podstawy techniki cyfrowej (8)

MIECZYSŁAW KRĘCIEJEWSKI

Układy arytmetyczne (cd.)

DODAWANIE LICZB DWÓJKOWYCH

Na początku rozważymy dodawanie pojedynczych cyfr. Możliwe są cztery przypadki:

$$0 + 0$$
$$0 + 1$$
$$1 + 0$$
$$1 + 1$$

Trzy pierwsze nie różnią się niczym od dodawania liczb dziesiętnych, dodanie zera nie zmienia wartości liczby.

Mamy więc:

$$0 + 0 = 0$$
$$0 + 1 = 1$$
$$1 + 0 = 1$$

Interesujący jest przypadek czwarty, ponieważ sumy dwóch jedynek nie można zapisać za pomocą jednej cyfry. Występuje tu tzw. przeniesienie na starszą pozycję i w efekcie otrzymuje się liczbę dwucyfrową:

$$1 + 1 = 10$$

W tablicy na rys. 4 zamieszczono cztery podane wyżej przypadki w formie przystosowanej do wykonania automatycznego dodawania. Przyjmujemy, że wynik sumowania dwóch bitów (A + B) jest w ogólnym przypadku liczbą dwubitową.

A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Rys. 4. Tablica działania półsumatora

Młodszy bit tej liczby nazywamy sumą (S), starszy – przeniesieniem (C). A zatem, można ogólnie zapisać, że

$$A + B = CS$$

przy czym zamiast A, B, C, S należy podstawić odpowiednio 0 lub 1.

Zgodnie z naszą konwencją bitowi 0 odpowiada poziom L, a bitowi 1 poziom H. Podstawiając w tablicy na rys. 4 oznaczenia L i H zamiast 0 i 1 stwierdza się, że mimo iż tablica dotyczy działania arytmetycznego, układ generujący poprawne sygnały S i C może być zbudowany z bramek logicznych:

$$C = A \cdot B \text{ (iloczyn logiczny)}$$
$$S = A + B \text{ (funckja EX-OR)}$$

U w a g a. Można zauważyć, że w przypadku gdy wykonuje się działania arytmetyczne i logiczne może zajść nieporozumienie, czy np. symbol „+" oznacza sumę logiczną, czy arytmetyczną. Aby uniknąć niejasności do oznaczania sumy logicznej będziemy używać symbolu „v", a do oznaczania działania iloczynu logicznego symbolu „Λ", rezerwując symbole „+" i „ʌ" dla działań arytmetycznych. Pozostałe symbole działań logicznych różnią się od symboli działań arytmetycznych i nie budzą żadnych wątpliwości. Inny rodzaj niejasności, który może wystąpić, wynika z identycznych oznaczeń wartości logicznych (0, 1) i cyfr dwójkowych (0,1). Można w tym przypadku dokonać zróżnicowania albo na podstawie równania (równanie logiczne lub arytmetyczne) albo opisu słownego (znajomości układu). Podane wyżej równania można więc zapisać w następujący sposób:

$$C = A \oplus B$$
$$S = A \wedge B$$

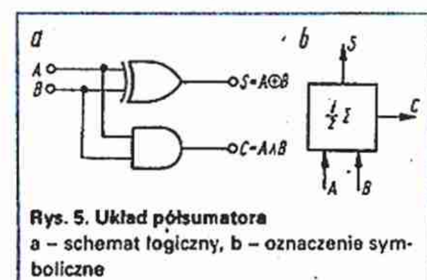
Odpowiadający im układ jest przedstawiony na rys. 5. Układ nosi nazwę **półsumatora**. Przedrostek pół wynika z faktu, że „pełny" sumator musi nie tylko generować przeniesienie na starszą pozycję, ale również przyjmować przeniesienie z młodszej pozycji. Wyjaśnimy to na przykładzie dodawania dwóch liczb 4-bitowych:

```
 \ \ \ \
 0 1 0 1      (5)
 0 1 1 1      (7)
 -------
 1 1 0 0     (12)
```

Dodawanie rozpoczynamy tak, jak w przypadku liczb dziesiętnych, czyli od najmniej znaczących cyfr. Dodanie dwóch jedynek daje sumę równą zero (co zapisano pod kreską) i przeniesienie równe jeden (symbolizuje to ukośna kreska nad pozycją o wadze 2^1). W następnym kroku wykonujemy dodawania uwzględniając wystąpienie przeniesienia:

$$0+1+1$$

(ostatnia jedynka z przeniesienia)



Rys. 5. Układ półsumatora
a – schemat logiczny, b – oznaczenie symboliczne

W wyniku otrzymujemy sumę równą zero i przeniesienie równe jeden. W trzecim kroku wykonujemy dodawanie trzech jedynek:

$$1+1+1$$

(ostatnia jedynka z przeniesienia)

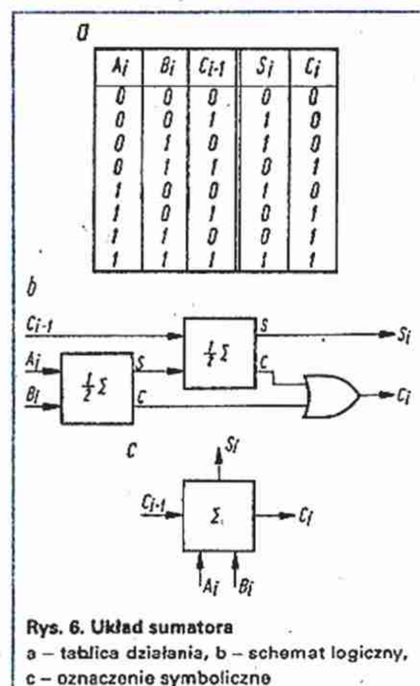
Dodanie dwóch jedynek daje sumę równą zero i przeniesienie równe jeden. Dodanie trzeciej jedynki zwiększa sumę do jedynki, a przeniesienie pozostaje bez zmiany – równe jeden.

W ostatnim kroku dodajemy:

$$0+0+1$$

(ostatnia jedynka z przeniesienia)

co daje sumę równą jeden i przeniesienie równe zero.



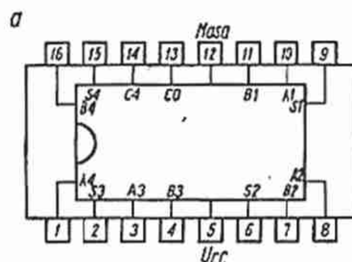
A_i	B_i	C_{i-1}	S_i	C_i
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

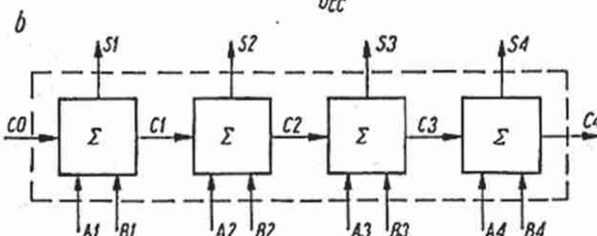
Rys. 6. Układ sumatora
a – tablica działania, b – schemat logiczny, c – oznaczenie symboliczne

Z przytoczonego przykładu widać, że półsumator może wykonywać dodawanie tylko dwóch najmłodszych bitów, dla których nie ma przeniesienia z młodszej pozycji. W pozostałych przypadkach należy stosować sumator, czyli układ dodający trzy bity, generujący na wyjściu sygnał sumy i przeniesienia.

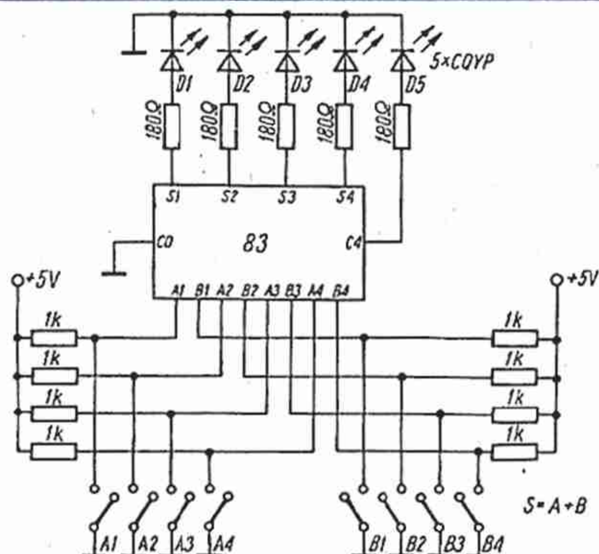
Na rys. 6 przedstawiono tablicę działania (a), schemat logiczny (b) i oznaczenie symboliczne sumatora (c).

Na rys. 7 przedstawiono rozkład wyprowadzeń (a) i schemat logiczny (b) układu scalonego UCY7483N. Układ zawiera cztery połączone wewnętrznie sumatory przeznaczone do dodawania dwóch czterobitowych liczb w kodzie NB. Ma on

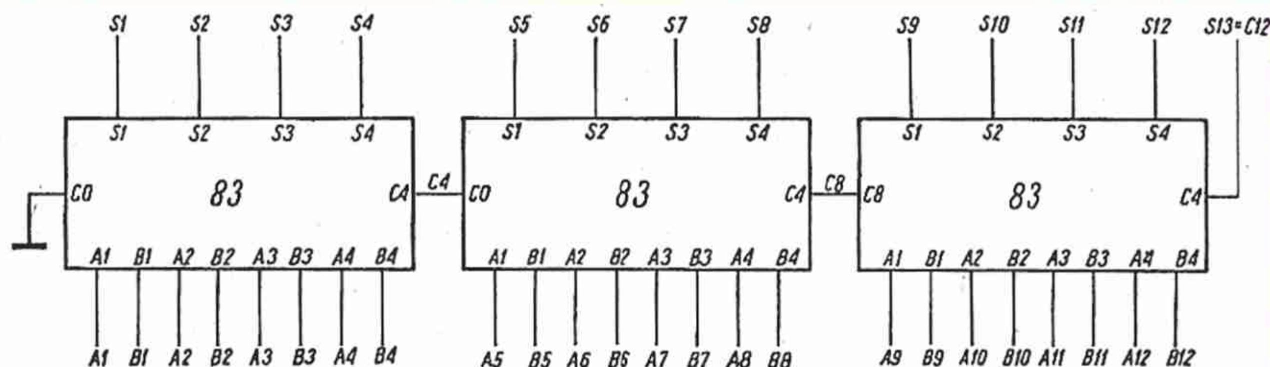




Rys. 7. Układ scalony UCY7483N
a – rozkład wyprowadzeń, b – schemat logiczny



Rys. 9. Układ do próbnego sprawdzenia

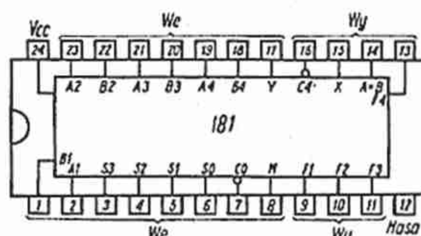


Rys. 8. Dodawanie liczb 12-bitowych

możliwość pracy z innymi tego typu sumatorami w celu zwiększenia wartości dodawanych liczb (liczby bitów). Dla przykładu na rys. 8 przedstawiono układ do dodawania dwóch liczb dwunastobitowych.

Bit najmłodszego przeniesienia ma zawsze wartość 0, a zatem do odpowiadającego mu wejścia C_0 należy przyłożyć niski poziom napięcia. Przeniesienie z najbardziej znaczącej pozycji (tu C12) jest równe najbardziej znaczącemu bitowi sumy liczb A i B.

W celu lepszego poznania zasad dodawania dwójkowego poleca się skorzystać z układu próbnego, którego schemat jest przedstawiony na rys. 9. W układzie tym wartości liczb A i B są ustawiane przełącznikami A1...A4 i B1...B4 (przełącznik rozwarty odpowiada cyfrze „1", a zwarty cyfrze „0"). Wynik dodawania jest wyświetlany przez 5 diod świecących typu LED: D1...D5 (dioda świecąca oznacza „1", dioda nie świecąca oznacza „0"). Uzyskane wyniki można sprawdzać przeliczając liczby A, B, S w zapisie dziesiętnym.



Rys. 10. Układ scalony UCY74181N

UKŁAD ARYTMETYCZNO-LOGICZNY UCY74181N I UKŁAD JEDNOCZESNEJ GENERACJI PRZENIESIEŃ UCY74182N

Układ scalony UCY74181N (rys. 10) stanowi zespół uniwersalny, przeznaczony do wykonywania operacji logicznych i arytmetycznych na dwóch czterobitowych **słowach wejściowych** A i B. Pojęcie „słowo" jest często używane dla określenia wielobitowych sygnałów wejściowych i wyjściowych układów i systemów cyfrowych. „Słowa" są liczbami dwójkowymi, pod którymi może być zakodowana dowolna informacja. Słowo o długości 8 bitów nazywa się **bajtem**.

Ze względu na realizowaną funkcję układ scalony UCY74181N jest nazywany jednostką arytmetyczno-logiczną, w skrócie ALU (od ang. **Arithmetic-Logic Unit**). Do wejścia M doprowadza się sygnał określający typ wykonywanej operacji. Jeżeli M = H, układ wykonuje operacje logiczne, jeżeli natomiast M = L – operacje arytmetyczne. W obu przypadkach rodzaj wykonywanej operacji jest wybierany przez 4-bitowe słowo sterujące $S = S_3S_2S_1S_0$.

Wszystkie możliwości układu przedstawiono w tablicy na rys. 11. Tablica ta jest słuszna przy założeniu, że zarówno logiczna „1", jak i cyfra „1" są reprezentowane przez wysoki poziom napięcia.

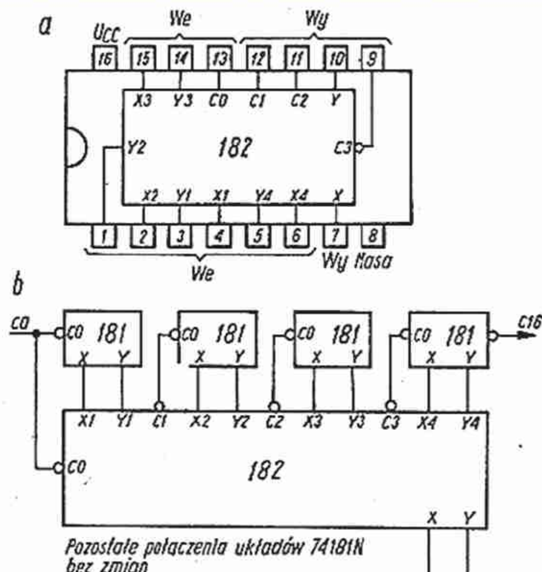
Wszystkie operacje są wykonywane na dwóch czterobitowych słowach wejściowych $A = A_4A_3A_2A_1$ i $B = B_4B_3B_2B_1$. W wyniku wykonanej operacji otrzymuje się czterobitowe słowo wyjściowe $F = F_4F_3F_2F_1$.

Operacje logiczne w przeciwieństwie do operacji arytmetycznych są wykonywane niezależnie na odpowiadających sobie bitach. Na przykład suma logiczna, której symboliczny zapis wyraża się:

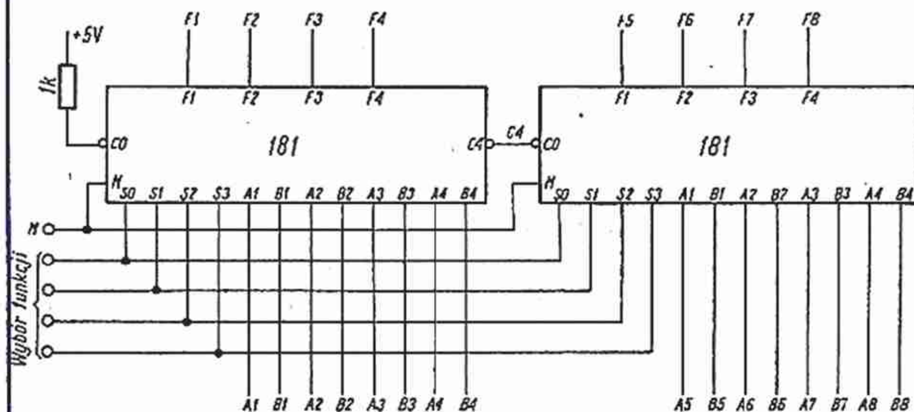
$$F = A \vee B$$

Wybór funkcji				Funkcje logiczne	Funkcje arytmetyczne
S0	S1	S2	S3	M=H	M=L C0=0
L	L	L	L	$F=\bar{A}$	$F=A$
L	L	L	H	$F=\overline{A \vee B}$	$F=A \vee B$
L	L	H	L	$F=\bar{A} \wedge B$	$F=A \vee \bar{B}$
L	L	H	H	$F=0$	$F=-1$
L	H	L	L	$F=\overline{A \wedge B}$	$F=A+(A \wedge \bar{B})$
L	H	L	H	$F=\bar{B}$	$F=(A \vee B)+(A \wedge \bar{B})$
L	H	H	L	$F=A \odot B$	$F=A-B-1$
L	H	H	H	$F=A \wedge \bar{B}$	$F=(A \wedge \bar{B})-1$
H	L	L	L	$F=\bar{A} \vee B$	$F=A+(A \wedge B)$
H	L	L	H	$F=A \odot B$	$F=A+B$
H	L	H	L	$F=B$	$F=(A \vee \bar{B})+(A \wedge B)$
H	L	H	H	$F=A \wedge B$	$F=(A \wedge B)-1$
H	H	L	L	$F=1$	$F=A+A$
H	H	L	H	$F=A \vee \bar{B}$	$F=(A \vee B)+A$
H	H	H	L	$F=A \vee B$	$F=(A \vee \bar{B})+A$
H	H	H	H	$F=A$	$F=A-1$

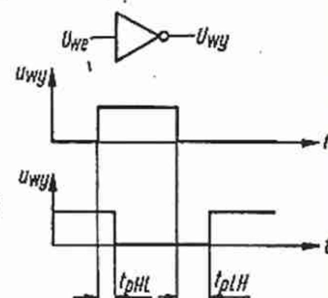
Rys. 11. Tablica działania układu scalonego UCY74181N



Rys. 14. Generator przeniesień jednoczesnych UCY74181N
a – rozkład wyprowadzeń,
b – sposób podłączenia



Rys. 12. Łączenie układów scalonych UCY74181N



Rys. 13. Interpretacja czasów propagacji na przykładzie bramki NOT
t_{pHL} – czas propagacji przy zmianie napięcia wyjściowego z poziomu H na L,
t_{pLH} – czas propagacji przy zmianie napięcia wyjściowego z poziomu L na H,
$t_p = \frac{1}{2}(t_{pHL}+t_{pHL})$ – średni czas propagacji

jest wykonywana w następujący sposób:

$$F_4 = A_4 \vee B_4$$
$$F_3 = A_3 \vee B_3$$
$$F_2 = A_2 \vee B_2$$
$$F_1 = A_1 \vee B_1$$

Zastosowany w tablicy zapis F = 0 oznacza F = 0000 (czyli $F_4 = F_3 = F_2 = F_1 = 0$). Analogicznie, zamiast zapisu F = 1111 stosuje się zapis skrócony F = 1. Identyczność dwóch słów (np. F = A) oznacza zgodność bitów stosujących na tych samych pozycjach ($F_4 = A_4$, $F_3 = A_3$ $F_2 = A_2$ $F_1 = A_1$). Podczas wykonywania operacji logicznych wynik F nie zależy od stanu wejścia najmłodszego przeniesienia C_0. Poziom napięcia na wejściu C_0 jest istotny przy wykonywaniu operacji arytmetycznych. Niezależnie od rodzaju wybranej operacji zmiana wartości bitu C_0 z 0 na 1 powoduje zwiększenie wartości słowa wyjściowego F o 1. W przypadku wystąpienia przeniesienia z czwartej pozycji pojawia się się ono na wyjściu C_4.

Warto zwrócić uwagę, że w przeciwieństwie do wszystkich pozostałych sygnałów, bity C_0 i C_4 mają odwrotną polaryzację, co jest zaznaczone kółeczkami negacji. A zatem wartości C_0 (C_4) = 0 odpowiada wysoki poziom napięcia, a wartości C_0 (C_4) = 1 poziom niski. Występowanie sygnałów C_0 i C_4 umożliwia łączenie ze sobą kilku układów UCY74181N i zwiększenie w ten sposób długości słów wejściowych i wyjściowych (rys. 12).

Obecność dwóch wyjść oznaczonych literami X i Y wymaga oddzielnego omówienia. Dotychczas pomijano fakt, że każda zmiana stanu elementu elektronicznego (np. przełączenie tranzystora ze stanu odcięcia do nasycenia) wymaga pewnego czasu. W związku z tym zmiana napięcia na wyjściu układu cyfrowego następuje z pewnym opóźnieniem w stosunku do wywołującej ją zmiany napięcia wejściowego. Czas ten nazywa się **czasem propagacji** (czasy te mogą się różnić przy zmianie napięcia wyjściowego z L na H i z H na L – rys. 13). W przypadku układu scalonego UCY74181N czas propagacji związany z wejściem przeniesienia C_0 wynosi ok. 12 ns. Łączenie kilku układów typu ALU (tak jak na rys. 12) powoduje, że czas propagacji przeniesienia do MSB ulega zwielokrotnieniu, ponieważ każdy układ wprowadza opóźnienie, które dodaje się do opóźnienia poprzedniego. W efekcie wykonywanie operacji arytmetycznych na wielobitowych liczbach wymaga długiego czasu i może ograniczać szybkość działania całego układu cyfrowego.

Problem ten można rozwiązać stosując **generator przeniesień jednoczesnych** (ang. look-ahead carry generator). Generatorem takim jest układ scalony UCY74182N (rys. 14).

Układ generatora przeniesień jednoczesnych wykorzystuje dwa specjalne sygnały wyjściowe X i Y ALU do **jednoczesnego** wygenerowania przeniesień C_1, C_2, C_3 występujących w układzie, co przyspiesza wykonywanie działań arytmetycznych. Układ ten ma ponadto dwa wyjścia X i Y umożliwiające stosowanie techniki wykorzystującej generator przeniesień jednoczesnych w przypadku słów o długości większej niż 16 bitów.

Dc. w następnym nrze

Naprawy sprzętu elektronicznego (3)

Szczegółowa lokalizacja uszkodzenia za pomocą oscyloskopu

Dość zawodnymi układami w odbiornikach telewizyjnych są układy synchronizacji i odchylania. Do wykrywania uszkodzeń w tych układach najbardziej pomocnym przyrządem jest oscyloskop.

Poprawną odpowiedź na pytanie, czy układ prawidłowo przenosi impulsy synchronizujące bądź przebiegi napięcia odchylającego (odpowiednio je wzmacnia i nie zniekształca) oraz czy generator odchylania wytwarza przebiegi odchylające o właściwej częstotliwości, kształcie i amplitudzie, można uzyskać w zasadzie tylko za pomocą oscyloskopu. Jeśli na przykład w odbiorniku „Neptun 427" wadliwie działa synchronizacja obrazu w jego górnej części, wówczas pomiar wartości napięć w poszczególnych punktach układów nie da informacji o lokalizacji uszkodzenia. Wyniki pomiarów będą bowiem zbliżone do podanych w instrukcji serwisowej odbiornika. Ustalenie odpowiednich wniosków umożliwi dopiero badanie układu za pomocą oscyloskopu.

Przy prawidłowo działającym selektorze impulsów synchronizujących w OTV „Neptun 427", przebiegi napięć na wejściu i wyjściu selektora (odpowiednio na siatce pierwszej i anodzie pentody lampy PFL200) powinny być takie, jak przedstawione na rys. 1 i 2a. Jeśli natomiast w odbiorniku wystąpi uszkodzenie naruszające prawidłową synchronizację obrazu, to przebieg drugi będzie inny, prawdopodobnie taki, jak na rys. 2b.

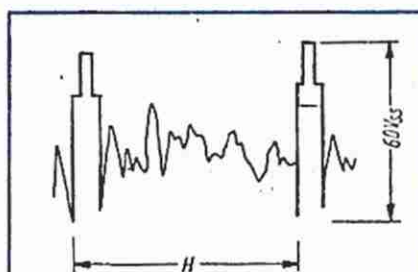
Znając charakter odkształcenia „grzebienia" impulsów synchronizujących w układzie selektora i zasadę działania tego selektora, nie jest już trudno ustalić co uległo uszkodzeniu. Brak impulsów synchronizacji linii na początku każdego półobrazu i stopniowe ich narastanie w dalszej części, może być w tym przypadku powodowany przez uszkodzony kondensator sprzęgający selektor ze wzmacniaczem wizji lub rezystor siatkowy selektora (zwiększenie stałej czasowej układu w obwodzie siatki sterującej selektora).

Innym jeszcze, klasycznym przykładem uszkodzenia, którego szybką lokalizację umożliwia tylko oscyloskop, jest uszkodzenie np. rezystora w układzie różniczkującym, znajdującym się na wyjściu selektora. Pomiar napięć stałych w poszczególnych punktach układu detektora fazowo-częstotliwościowego, w jaki jest wyposażony OTV „Neptun 427", nie ułatwi znalezienia tego rezystora.

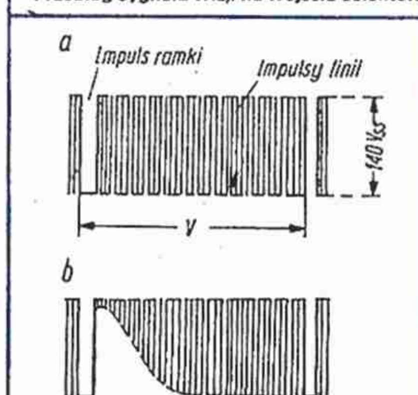
Na oscyloskopie można nie tylko obserwować kształt przebiegu zmiennego, ale także oceniać jego wartości. Konieczny jest do tego celu kalibrator amplitudy. Oscyloskopy średniej i wyższej klasy mają przeważnie wbudowane kalibratory. W przypadku oscyloskopów niższej klasy, można skalować wzmacniacz za pomocą kalibratorów zewnętrznych.

Układy kalibratorów, które każdy może wykonać we własnym zakresie oraz wiele innych informacji nt. stosowania oscyloskopu w praktyce elektronika, można znaleźć w numerach 10 i 11/79 „Re".

W praktyce warsztatowej często wystarcza obserwacja kształtu sygnału, bez określania wartości bezwzględnych jego amplitudy. Dotyczy to zwłaszcza badania przebiegów impulsowych w obwodach synchronizacji lub odchylania odbiorników telewizyjnych. Jako źródło sygnałów wzorcowych może posłużyć inny, sprawny odbiornik tego samego typu. Metoda ta jest prosta i daje zadowalające wyniki tym bardziej, że jednocześnie kontroluje się wówczas nie tylko kształt ale i częstotliwość oraz amplitudę sygnału.



Rys. 1.
Przebieg sygnału wizji na wejściu selektora



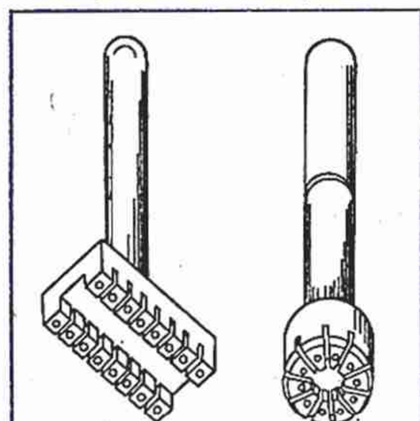
Rys. 2. Wygląd „grzebienia" impulsów synchronizujących na wyjściu selektora
a – przebieg prawidłowy, b – przebieg przy zbyt dużej stałej czasowej obwodu siatkowego selektora

Dosyć trudne do zlokalizowania są uszkodzenia powodujące przepalanie się któregoś z bezpieczników. Najszybciej i najłatwiej można je zlokalizować za pomocą omomierza, mierząc rezystancje obwodów i elementów pracujących w układach zabezpieczanych danym bezpiecznikiem. Odbiornik powinien być przy tym wyłączony z sieci. Jeśli pomiary nie doprowadzą do zlokalizowania uszkodzenia (zwarcie przewodów bądź elementów, przebicie kondensatora itp.), to należy starać się ograniczyć „obszar niepewności". W tym celu należy odłączyć wszystkie układy zabezpieczane danym bezpiecznikiem i ponownie kolejno je dołączać, kontynuując badanie. Mając ograniczony już „obszar niepewności" łatwiej jest ostatecznie zlokalizować uszkodzenie.

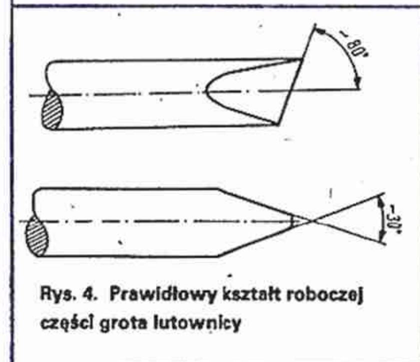
Ustalanie przyczyny wystąpienia uszkodzenia

Po zlokalizowaniu uszkodzonego elementu nie powinno się natychmiast przystępować do jego wymiany na nowy. Przed wymianą należy najpierw ustalić, co mogło być przyczyną danego uszkodzenia. Jeśli zachodzi podejrzenie, że określony element uległ uszkodzeniu wskutek zmiany jego warunków pracy, spowodowanych innym uszkodzeniem (np. przebiciem współpracującego z nim kondensatora), to wymianę uszkodzonego elementu realizuje się dopiero po usunięciu uszkodzenia pierwotnego (np. wymianie przebitego kondensatora). Jest to szczególnie istotne, gdy uszkodzonymi elementami są: dioda półprzewodnikowa, tranzystor lub układ scalony, tj. elementy wrażliwe na wszelkie przepięcia i przeciążenia. Bezzwłocznie po zlokalizowaniu, należy usuwać przerwy w połączeniach i zwarcia, bowiem bez tego nie będzie możliwe wykrycie dalszych uszkodzeń.

W razie trudności w ustaleniu przyczyny uszkodzenia i prawidłowej pracy odbiornika po usunięciu pierwotnego uszkodzenia, nie należy uważać naprawy za zakończoną. Odbiornik powinien być poddany procesowi „wygrzewania" (próbna eksploatacja w normalnych warunkach pracy, przez kilka godzin). Przez cały czas wygrzewania należy kontrolować jakość jego pracy w celu zauważenia symptomów ewentualnego uszkadzania się, jeśli przyczyna pierwotnego uszkodzenia ujawni się ponownie.



Rys. 3. Kształty nakładek na groty lutownic ułatwiające wylutowanie układów scalonych z płytki drukowanej



Rys. 4. Prawidłowy kształt roboczej części grota lutownicy

Wymiana uszkodzonych elementów

Usuwanie zlokalizowanego uszkodzenia jest czynnością łatwą, jeśli posiada się odpowiednie wiadomości i doświadczenie. Nieumiejętne np. wylutowywanie elementu z płytki drukowanej, a szczególnie elementu z wieloma wyprowadzaniami (układu scalonego, filtru itp.) może doprowadzić do dalszych uszkodzeń i to trudnych do usunięcia. Podobnie, przyczyną nowego uszkodzenia może być nieumiejętne wlutowanie elementu, użycie nieodpowiedniego spoiwa lutowniczego (lutu), topnika, czy też niewłaściwej lutownicy.

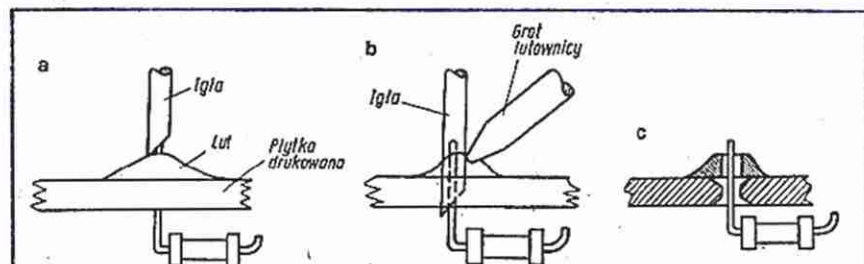
Podczas napraw sprzętu elektronicznego są stosowane lutownice elektryczne o mocy 30...80 W (a nawet mniejszej) i to niestety, tylko z grotem w postaci pręta miedzianego. Dotychczas nikt w Polsce nie podjął masowej produkcji tak bardzo potrzebnych grotów lub nakładek na groty, dostosowanych do wylutowywania, np. układów scalonych. Kształty nakładek przedstawiono na rys. 3.

Przy wylutowywaniu, a także i wlutowywaniu elementów w płytki drukowane, a szczególnie elementów półprzewodnikowych, powinno używać się lekkich lutownic niskonapięciowych o mocy 30...50 W, zasilanych z transformatora 220/ /12 V lub 220/24 V, mających dobrą izolację. Robocza część grota powinna być zakończona tak, jak to przedstawiono na rysunku 4.

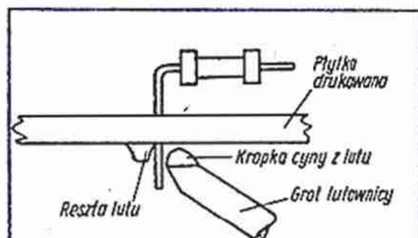
Podczas eksploatacji końcówka grota lutownicy pokrywa się warstwą zgorzeliny (nagaru), zaś części stykające się z topnikiem i lutowiem ulegają „nadgryzieniu" (ubytki). Zgorzeliny należy usuwać przed każdym użyciem lutownicy, a ewentualne ubytki końcówki grota, co pewien czas, przez opiłowanie uszkodzonych części. Robocza część grota powinna być zawsze czysta, gładka i dobrze pokryta lutowiem (cyną).

Najlepsze lutownice produkowane w wielu krajach mają utwardzone końcówki grotów (odporne na niszczące działanie topników i lutowia). Są ponadto wyposażone w termostaty utrzymujące stałą temperaturę grotów, dostosowaną do rodzaju lutowia i wielkości lutowanych elementów oraz w ograniczniki poboru mocy, działające w czasie spoczynku lutownicy na podstawce. Niektóre z firm produkują też w dużym wyborze nakładki na groty, dostosowane do wylutowania typowych układów scalonych, filtrów i innych podzespołów mających wiele wyprowadzeń. Produkowane są też specjalne lutownice z wymiennymi grotami, dostosowanymi do określonych podzespołów.

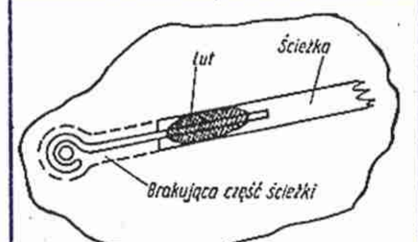
Przy wylutowywaniu elementów z układów z połączeniami drukowanymi należy zachować dużą ostrożność i zapobiegliwość. Nawet małe przegrzanie laminatu może spowodować odklejenie ścieżki i jej oderwanie. Nie posiadając np. specjalnej lutownicy z nakładką na grot, dostosowany do wylutowywanego układu scalonego, można go wyciąć, a później wylutować poszczególne końcówki. Można też posłużyć się igłą do zastrzyków. Jej średnica zewnętrzna powinna być jednak mniejsza od średnicy otworu w płytce drukowanej, a średnica wewnętrznego kanału większa od średnicy wyprowadzenia (końcówki) wylutowywanego elementu.



Rys. 5. Kolejne etapy wylutowywania elementu z płytki drukowanej przy użyciu igły do zastrzyków



Rys. 6. Prosty sposób wylutowywania elementu z płytki drukowanej

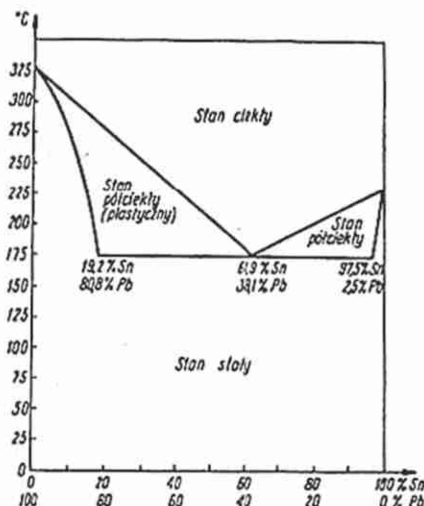


Rys. 7. Sposób naprawy druku

Kolejne etapy wylutowywania elementu przy użyciu igły przedstawiono na rys. 5. Igłę nakłada się na wystającą z lutu końcówkę wyprowadzenia elementu (rys. 5a) i po rozgrzaniu spoiwa wsuwa w otwór w płytce drukowanej (rys. 5b). Po ostudzeniu lutu i wyjęciu igły, przekrój połączenia będzie wyglądał tak, jak na rys. 5c. Jeśli igła nie mieści się w otworze płytki drukowanej, to po nałożeniu jej na końcówkę elementu, podgrzaniu lutu i wsunięciu na wyprowadzenie możliwie najgłębiej, należy ją obracać aż do zastygnięcia spoiwa. Często daje to dobre wyniki. Dobre wyniki można też uzyskać stosując specjalne odsysacze spoiwa (cyny). Były one wielokrotnie reklamowane w „Re".

W przypadku braku wymienionych pomocy technicznych oraz niemożliwości wycięcia elementu i kolejnego wylutowywania nóżek, można ostatecznie zastosować podgrzewanie lutów od dołu tak, jak to przedstawiono na rys. 6. Spoiwo pod własnym ciężarem spływa wtedy na grot lutownicy. Jeśli po usunięciu spoiwa nie można jeszcze wyjąć danego elementu, należy go podważyć wkrętakiem i ponownie podgrzewać luty, aż do całkowitego wylutowania elementu. Wkrętakiem należy podważać usuwany element zawsze w pobliżu podgrzewanego lutu. Tak w tym, jak i w pozostałych przypadkach nie należy jednorazowo podgrzewać lutu dłużej niż 2...3 sekundy.

Po wylutowaniu uszkodzonego elementu z płytki drukowanej należy dobrze oczyś-



Rys. 8.
Wykres temperatury topnienia spoiw cynowo-ołowiowych w zależności od procentowej zawartości składników

cić otwory w płytce, w które mają być wprowadzone końcówki nowego elementu. Jeśli podczas usuwania jakiegoś elementu ulegnie odklejeniu (odparzeniu) ścieżka drukowana, należy odciąć odklejony odcinek i zastąpić go kawałkiem drutu miedzianego o Ø 0,8...1,0 mm.

Sposób naprawy płytki drukowanej przedstawiono na rys. 7.

Przed wlutowaniem nowego elementu należy dobrze oczyścić jego końcówki i ewentualnie pobielić je spoiwem (cyną).

W pewnych przypadkach należy je także odpowiednio skrócić i wygiąć. Wlutowany element powinien być usytuowany identycznie jak wylutowany.

Metale stosowane na łączówki w urządzeniach elektronicznych dość szybko utleniają się. Chcąc je dobrze zlutować należy najpierw oczyścić je z tlenków. W tym celu stosuje się przy lutowaniu tzw. topniki.

Dobry topnik powinien: być płynny w temperaturze lutowania, rozpuszczać lub „żużlować" tlenki metali i inne trudnotopliwe substancje znajdujące się na lutowanych łączówkach, chronić powierzchnię łączówek przed ponownym utlenieniem się oraz pozwalać wypierać się z powierzchni łączówek przez spoiwo.

Najbardziej odpowiednim topnikiem, nie powodującym korozji, jest kalafonia. Przy lutowaniu połączeń w sprzęcie elektronicznym jest stosowana w stanie stałym lub w postaci roztworu (rozpuszczona np. w skażonym spirytusie w stosunku 1:4). Kalafonia topi się szybko już w temperaturze 125°C.

Jako spoiwa używa się głównie stopu cyny z ołowiem. Stosunek procentowy tych dwóch podstawowych składników ma zasadniczy wpływ na właściwości fizyczne i chemiczne spoiwa.

Wykres temperatury topnienia spoiw cynowo-ołowiowych w zależności od procentowej zawartości składników przedstawiono na rys. 8. Temperatura topnienia ołowiu wynosi 327°C, a temperatura topnienia cyny 232°C. Stop obu metali osiąga przy odpowiednim stosunku procentowym (61,9% cyny i 38,1% ołowiu) najniższą temperaturę topnienia 183°C i przechodzi w tej temperaturze od razu ze stanu stałego w stan ciekły. Inne kompozycje charakteryzują się wyższą temperaturą topnienia i od razu przechodzą ze stanu stałego w stan ciekły. W pewnych przedziałach temperatur występują w postaci pośredniej, plastycznej. Praktyka wykazała, że ten stan pośredni jest korzystny z punktu widzenia jakości i trwałości połączenia. Spoiwo lepiej osiada i nie ulega nadłamaniom w chwil ustalania się lutu. Najczęściej więc jest stosowany stop 60/40. Stopów o mniejszej zawartości cyny nie zaleca się do lutowania połączeń w sprzęcie elektronicznym, gdyż są trudniej topliwe, a ponadto z czasem krystalizują się, stają się kruche i połączenia zawodzą.

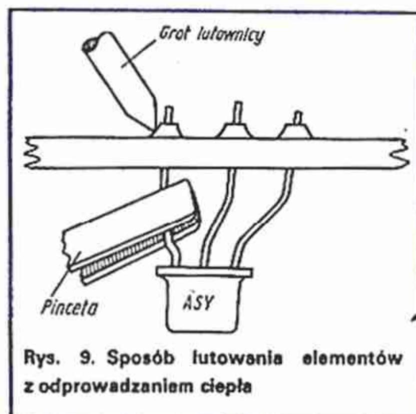
W szczególnych przypadkach, jak np. w bezpiecznikach termicznych stosowanych przy transformatorach, dławikach w filtrach sieciowych, rezystorach redukcyjnych itp. są stosowane spoiwa o temperaturze topnienia nie przekraczającej 100°C. I tak:

- temperaturę topnienia 96°C ma stop lutowniczy składający się z z 32,4% cyny, 15% ołowiu i 53% bizmutu,
- temperaturę topnienia 70°C ma stop składający się z 27% cyny, 13% ołowiu, 50% bizmutu i 10% kadmu,
- temperaturę topnienia 68°C ma stop składający się z 12,5% cyny, 25% ołowiu, 50% bizmutu i 12,5% kadmu (stop Wooda).

Spoiwa cynowo-ołowiowe są produkowane w postaci gąsek, trójkątnych prętów, drutu bez rdzenia i drutu z rdzeniem z kalafonii (tinol). Ten ostatni jest stosowany najczęściej.

Stosuje się następujące średnice drutu: 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 i 7,0 mm. Średnica rdzenia z kalafonii stanowi zazwyczaj połowę średnicy drutu. Produkowany też bywa drut z trzema lub pięcioma rdzeniami z kalafonii.

Temperatura topnienia powszechnie stosowanych spoiw jest rzędu 200°C. Wiele elementów takiej temperatury nie wytrzymuje. Przy ich wlutowywaniu należy stosować tzw. odprowadzacze ciepła. Najprostszym tego rodzaju przyrządem może być pinceta. Sposób lutowania z odprowadzaniem ciepła przedstawiono na rysunku 9.



Rys. 9. Sposób lutowania elementów z odprowadzaniem ciepła

Po zakończeniu lutowania, luty i miejsca wokół nich należy przemyć spirytusem. Pozostawienie resztek kalafonii powoduje, że do lutu i miejsc zabrudzonych kalafonią przylega kurz, który w pewnych przypadkach może być przyczyną upływności prądu między różnymi połączeniami układów.

Regulacja i strojenie po naprawie

Odbiornik telewizyjny, a także inne urządzenia elektroniczne wymagają po naprawie odpowiednich regulacji i strojenia.

Każde uszkodzenie może spowodować zmianę wartości parametrów elementów i podzespołów we współpracujących układach. Wymieniony element (podzespół) może także różnić się od poprzedniego.

Do kontroli jakości działania odbiornika telewizyjnego służą nadawane przez stacje telewizyjne specjalne programy kontrolne (tzw. programy przemysłowe). Korzystając z obrazów ruchomych nie ma się punktu odniesienia i w związku z tym nie można dokonać wielu regulacji (np. liniowości obrazu).

Decyzje, co ma być regulowane lub strojone w odbiorniku, zależą od jakości odbieranego obrazu i dźwięku oraz od tego, co było naprawiane. Jeśli np. uszkodził się jakiś element w układzie synchronizacji ramki, to regulacje po naprawie należy rozpocząć właśnie od właściwego ustawienia częstotliwości generatora pionowego odchylania.

Przy wykonywaniu regulacji i strojenia należy zawsze pamiętać, że oprócz parametrów użytkowych, są ważne także i warunki pracy poszczególnych układów.

Uzyskanie określonych właściwości urządzenia przy przekroczeniu granicznych wartości napięć lub prądów w układach decydujących o tych właściwościach może stać się przyczyną nowego uszkodzenia.

Z.B.

KRÓTKOFALOWIEC polski
ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK
Nr 3 (281) MARZEC 1984

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa. Tel. 26-73-73

WIADOMOŚCI ORGANIZACYJNE

Listopadowe posiedzenie Prezydium (26 listopada 1983 r.) poświęcone było głównie: omówieniu aktualnej sytuacji w PZK, sprawom organizacyjnym, zatwierdzeniu kalendarza zawodów krótkofalarskich na 1984 r. oraz wysłuchaniu sprawozdania z pracy polskiej ekipy, obsługującej radiostację U2LWP pod Lenino w październiku 1983 r.

Ustalono skład delegacji PZK na Kongres 1 Regionu IARU (w Cefalu na Sycylii, w 1984 r.) w osobach: SP5LVV, SP5HS, SP5BFW i SP6ARE. Przewodniczącym grupy roboczej EMC będzie SP9ZD. Zaproponowano kandydaturę Wojciecha Nietykszy SP5FM do Komitetu Wykonawczego 1 Regionu następnej kadencji. Wysłuchano sprawozdania SP5CM, kierownika polskiej ekipy obsługującej w październiku pod Lenino okolicznościową radiostację U2LWP. Pracę tej radiostacji oceniono pozytywnie, nawiązano bowiem około 3500 QSO z krótkofalowcami 88 krajów. Prezydium złożyło podziękowanie członkom polskiej ekipy oraz postanowiło przesłać pisemne podziękowanie do Federacji Radiosportu ZSRR i federacji republikańskiej.

Posiedzenie Prezydium ZG PZK w dniu 17 grudnia rozpoczęto od dekoracji działaczy PZK Medalami za Zasługi dla Obronności Kraju. Złote medale otrzymali: Zbyszko Kupczyk SP5ZK i Krzysztof Słomczyński SP5HS, srebrny medal – Jerzy Klabon SP3FFN. Podczas dekoracji obecni byli także członkowie Zarządu PK ARS.

Podczas roboczej części posiedzenia dokonano oceny aktualnej sytuacji w Związku. Wojewódzkie Komisje Aktualizacyjne zaktualizowały do grudnia 1983 r. 2860 licencji indywidualnych i 193 klubowe.

Ustalono zadania dla Komisji Organizacyjnej związane z przygotowaniami do Plenum i Zjazdu Krajowego, a także ramową tematykę posiedzeń Prezydium na pierwsze półrocze 1984 r. Zagadnienia, które zostaną omówione będą dotyczyły m. in. korekty w podziale organizacyjnym PZK, harmonogramu akcji sprawozdawczo-wyborczej i przygotowań przedzjazdowych, a także propozycji podwyższenia wysokości składek członkowskich.

W dalszej części posiedzenia Prezydium wysłuchało sprawozdań SP5LVV, SP5HS i SP6ARE z ich podróży zagranicznych. Ponadto zatwierdzono przyznanie klasy mistrzowskiej dla 12 zawodniczek i zawodników ARS, przyznanie uprawnień sędziego krajowego ARS dla SP3DJU, a także propozycję PK UKF, dotyczącą ustanowienia „Dnia Aktywności SP" – stałych zawodów UKF, które będą rozgrywane począwszy od 8 stycznia 1984 r. w każdą drugą niedzielę miesiąca w godzinach od 7^{00} do 9^{00} UTC.

W tym samym czasie odbywało się posiedzenie Zarządu PK ARS, na którym ustalono plan pracy na 1984 r. Najważniejszymi imprezami w ramach tej konkurencji będą w 1984 r. XI Mistrzostwa Polski (Września, 4–8 lipca) i Mistrzostwa Świata (Norwegia – wrzesień). Kierownikiem Mistrzostw Polski będzie SP3FFN, a sędzią głównym SP5HS. Przygotowania do udziału reprezentacji Polski będą się odbywać pod kierunkiem prezesa PK ARS SP3FFN. Powoła on kadrę (około 20 zawodniczek i zawodników), z których będzie wyłoniona reprezentacja.

Parokrotnie odkładane spotkanie UKF-owców – seminarium 432 MHz odbyło się wreszcie w ostatnią niedzielę listopada w Lesznie, z udziałem 70 osób. Wygłoszono dwa referaty techniczne. Podczas dyskusji nt. rozwoju UKF w SP zgłoszono projekt ustanowienia „Dnia Aktywności SP", o czym już była mowa.

Posiedzenia komisji ZG PZK rozpoczęła Komisja Organizacyjna. Ustalono zadania dla komisji, opracowano „Ankietę o stanie organizacyjnym Oddziałów PZK" w celu przygotowania wniosków odnośnie korekt w podziale organizacyjnym PZK i do przygotowań przedzjazdowych.

Posiedzenie Komisji Sportowej PZK odbyło się 25 listopada, przy okazji zwołanej na ten dzień narady prezesów klubów specjalistycznych PZK. Na posiedzeniu tym SP9ZD złożył relację z tegorocznego Zjazdu SP DX Klubu, a także przedstawił zamierzenia SP DX Klubu na 1984 r., w którym przypada 25-lecie powstania tego klubu. Następnie poinformowano o uzyskaniu zgody Państwowej Inspekcji Radiowej na pracę 10 radiostacji polskich pod okolicznościowym znakiem WCY, w związku ze Światowym Rokiem Telekomunikacji oraz o nowych zasadach finansowych, obowiązujących od 1984 r., dotyczących zjazdów klubów specjalistycznych (całkowity koszt organizowanych zjazdów poniosą ich uczestnicy).

Następnie zapoznano się z propozycją kalendarza zawodów krótkofalarskich na 1984 r., sporządzonego przez SP5OA na podstawie zgłoszeń Oddziałów Wojewódzkich PZK i ZG LOK. Utrzymano w zasadzie wszystkie zawody o charakterze stałym i zaproponowano kilka nowych. Regulaminy nowych zawodów będą opublikowane w „Biuletynie PZK" oraz podane w RBI PZK.

Komisja Międzynarodowa PZK miała w ostatnich miesiącach wiele pracy, głównie ze względu na zbliżający się Kongres 1 Regionu IARU i konieczność zaplanowania kontaktów zagranicznych PZK, sportowych i organizacyjnych na 1984 r. Dużo czasu poświęcono przygotowaniom wielu dokumentów i wniosków dla Komitetu Wykonawczego IARU, Ministerstwa Łączności i Zarządu Głównego PZK.

W dniu 19 grudnia 1983 r. SP5HS (przewodniczący komisji) na prośbę Prezydium uczestniczył w spotkaniu przedstawicieli organizacji społecznych, zorganizowanym przez Radę Krajową PRON, a poświęconym dyskusji nad projektem założeń ordynacji wyborczej do rad narodowych. Przedstawiciel PZK zadeklarował chęć włączenia się Zarządu Głównego i instancji terenowych do ogólnokrajowej dyskusji nad projektem ordynacji wyborczej, a także ewentualną pomoc przy obsłudze

łącznościowej wyborów. Zarządy Oddziałów Wojewódzkich PZK będą mogły – współdziałając z terenowymi ogniwami PRON – zgłaszać krótkofalowców jako kandydatów do rad narodowych.

Od 3 do 9 grudnia 1983 r. przebywali w Moskwie – na zaproszenie Federacji Radiosportu Związku Radzieckiego – prezes PZK prof. Andrzej Zieliński SP5LVV i UKF – manager PZK dr inż. Wojciech Stępniewski SP6ARE. W tym czasie odbywały się w Moskwie mistrzostwa Europy w telegrafii sportowej, a także spotkanie roboczej grupy satelitarnej organizacji krótkofalarskich krajów socjalistycznych. Przy tej okazji była możliwość wymiany poglądów w świetle zbliżającej się konferencji 1 Regionu IARU między przedstawicielami kierownictw tych organizacji.

W ramach podziału pracy w roboczej grupie satelitarnej polska delegacja zadeklarowała opracowanie założeń przemiennika satelitarnego na 1,3 GHz i prace w dziedzinie naziemnych środków łączności satelitarnej.

W dniach od 12 do 15 grudnia przebywał w Sofii przewodniczący Komisji Międzynarodowej PZK mgr inż. Krzysztof Słomczyński SP5HS, który wziął udział w planowej naradzie przedstawicieli organizacji radioamatorskich krajów socjalistycznych, poświęconej zatwierdzeniu wyników międzynarodowych zawodów UKF „Zwycięstwo 38", omówieniu przygotowań do zawodów „Zwycięstwo 39" i „Zwycięstwo 40" oraz omówieniu współpracy tych organizacji na terenie międzynarodowym w związku ze zbliżającym się Kongresem 1 Regionu IARU. Na naradzie ustalono m. in., że zawody „Zwycięstwo 39" odbędą się w dniach 1–7 sierpnia 1984 r. w Węgierskiej Republice Ludowej. Zawody „Zwycięstwo 40" będą zorganizowane w Związku Radzieckim i otrzymają szczególnie uroczystą oprawę z okazji jubileuszu 40-lecia zwycięstwa nad faszyzmem. Polska przyjmie na siebie obowiązki organizatora-gospodarza zawodów UKF „Zwycięstwo" w drugiej turze, to jest w latach 1985–1990. Ustalono także, jakie imprezy krótkofalarskie zorganizują poszczególne kraje w ramach obchodów 40-lecia zwycięstwa nad faszyzmem. *SP5QU*

KALENDARZ KRAJOWYCH ZAWODÓW KRÓTKOFALARSKICH

Podajemy terminarz krajowych zawodów KF i UKF na drugi kwartał 1984 r. Poszczególne rubryki oznaczają: datę, czas trwania zawodów wg czasu lokalnego (* – czas UTC), rodzaj emisji (M – wszystkie emisje dopuszczalne na danym pasmie lub pasmach, zgodne z warunkami posiadanej licencji), pasmo lub pasma częstotliwości, nazwę zawodów.

Kwiecień

5	18–21	M	144	Zawody SP-K	ZG LOK
7–8	15–24*	SSB	3,5–28	SP DX Contest	SPDXC
8	09–12*	M	VHF, UHF	Dzień Aktywności SP	PK UKF
8	11–13	M	7	CQ Test 40	SP1KIZ
12	16–19	M	3,5	Zawody SP-K	ZG LOK
19	16–19	M	3,5	Dni Hutnika i Leninowskie	SP9KBY
19	20–22	M	144	Dni Hutnika i Leninowskie	SP9KBY
30	18–19	CW	1,8	Zawody QRP 160 m (I tura)	Kraków
30	16–18	CW	3,5	XXX Zawody QRP (I tura)	Kraków

Maj

1	03–04	CW	1,8	Zawody QRP 160 m (II tura)	Kraków
1	04–06	CW	3,5	XXX Zawody QRP (II tura)	Kraków
3	18–21	M	144	Zawody SP-K	ZG LOK
7	16–18	M	3,5	Zawody r-stacji klub.	ZHP ALERT
7	18–19	M	144	Zawody r-stacji klub.	ZHP ALERT
8	16–19	M	3,5	Dni Zwycięstwa LOK	Wrocław
10	16–19	M	3,5	Zawody SP-K	ZG LOK
13	09–12*	M	VHF, UHF	Dzień Aktywności SP	PK UKF
20	05–08	SSB	HF, VHF	XI SP SSB Contest	PZK Kraków
27	06–09	M	3,5	Lasy Łochowa	ZHP Łochów

Czerwiec

4	16–19	M	3,5	Harcerska Fala	ZHP Leszno
7	18–21	M	144	Zawody SP-K	ZG LOK
10	09–12*	M	VHF, UHF	Dzień Aktywności SP	PK UKF
14	16–19	M	3,5	Zawody SP-K	ZG LOK
17	06–08	M	3,5	Dni Tarnowa 1984	PZK Tarnów
24	06–09	M	3,5 i 7	Dni Morza PZK, LOK	Szczecin
9–10				Otwarte Mistrzostwa Krakowa w STS	PZK Kraków

Zawody krótkofalarskie zaliczane do współzawodnictwa „INTERCONTEST KF 1984"

1. SP DX Contest (SSB)	7–8.04
2. WPX Contest (CW)	26–27.05
3. CQ MIR	8–9.05
4. All Asian Contest (SSB)	16–17.06
5. IARU Radiosport	14–15.07
6. WAE DX Contest (CW)	11–12.08
7. All Asian Contest (CW)	25–26.08
8. WAE DX Contest (SSB)	8–9.09
9. CQ WW DX Contest (SSB)	27–28.10
10. CQ WW DX Contest (CW)	24–25.11

W TELEGRAFICZNYM SKRÓCIE

● W SP DX Conteście 1983 wśród radiostacji zagranicznych w kategorii MOMB zwyciężyła radiostacja UK6LAZ (50 022 pkt) przed UK4FAV (49 938) i UK5IBB (39 975). W kategorii SOMB zwyciężył UA1ZDW (28 290) przed UA9AHP (25 194) i UD6CN (25 080). W kategorii jednopasmowej zwyciężyli: UB5BBT (3,5 MHz), SM0NBC (7 MHz), UF6FFF (14 MHz), UA9AHS (21 MHz) i UL7BBW (28 MHz). Wśród radiostacji polskich w kategorii MOMB zwyciężyła radiostacja SP3KEY (189 334) przed SP2PDI (180 960) i SP7KTE (105 360). W kategorii SOMB najlepszy był SP8ECV (111 824) przed SP9EVP (77 805) i SP9ADU (65 591). Krajowi zwycięzcy w kategorii jednopasmowej: SP1ADM (3,5 MHz), SP9EWN (7 MHz), SP2AYC (14 MHz), SP9CDA (21 MHz) i SP6FBK (28 MHz). Kompletne wyniki tych zawodów były opublikowane w broszurze i wysłane do uczestników zagranicznych, natomiast kompletne wyniki radiostacji polskich w nrze 2/83 „Biuletynu PZK".

● Polski Klub UKF organizuje w każdą drugą niedzielę miesiąca zawody UKF „Dzień Aktywności SP". Zawody są rozgrywane w godzinach od 9^{00} do 12^{00} czasu lokalnego na wszystkich dostępnych nam pasmach UKF i wszystkimi rodzajami emisji. Celem tych zawodów jest aktywizacja polskich radiostacji UKF, w tym także stacji radiotelefonicznych FM. Regulamin tych zawodów zamieszczono w nrze 2/83 „Biuletynu PZK".

● W dniu 25 listopada 1983 r. zmarł nagle prezydent ARRL Vic Clarke W4KFC, znany nadawca amerykański. Prezes PZK prof. A. Zieliński SP5LVV wysłał w związku z tym wydarzeniem telegram kondolencyjny do ARRL.

● W czerwcu br. odbędzie się we Wrocławiu sympozjum poświęcone zagadnieniom kompatybilności elektromagnetycznej. W ramach tego sympozjum jest przewidziana sesja poświęcona tym zagadnieniom krótkofalarskim. W PZK zajmuje się tymi sprawami SP9ZD, który jest jednocześnie przewodniczącym Grupy Roboczej EMC w 1 Regionie IARU.

● W związku z przesunięciem terminu Zjazdu Krajowego PZK zakończenie przyjmowania zgłoszeń na Konkurs Twórczości Krótkofalarskiej przedłużono do 31 lipca 1984 r. Daje to szanse tym, którzy nie zdążyli zakończyć budowy urządzenia i przygotować dokumentacji. Wzrasta liczba instytucji i organizacji, które deklarują chęć ufundowania nagród lub włączenia się w jakiś sposób do przeprowadzenia konkursu i organizacji wystawy. Między innymi ZG LOK zgłosił chęć ufundowania nagród i uczestniczenia w kosztach wystawy. Organizatorzy konkursu oczekują na dalsze podobne deklaracje i na zgłoszenia uczestników tego konkursu. *SP5QU*

ogłoszenia

Sprzedaję uniwersalne obudowy do urządzeń elektronicznych. Wysyłam prospekt (znaczek a 5 zł). Andrzej Cimała, 43-445 Dzięgielów 178. EO/1258/K/83

Kupię układ scalony AY-3-8610 lub zamienię na układy typu MAA-μA. Stanisław Piaścik, ul. Samoobrony 53b/32, 40-474 Katowice 17. EO/1259/K/83

Kupię scalone pamięci dynamiczne typu 5020. Wacław Pietrucha, 77-323 Polanica. EO/1260/83

Sprzedam roczniki „Radioamatora" od 1953 r. do 1970 r. włącznie (w tym 12 roczników oprawionych) oraz katalog RÖHREN TASCHENBUCH tom I i II. Edward Wołoszyn, ul. Słowackiego 42a/7, 37-700 Przemyśl. EO/1261/K/83

Sprzedam wyświetlacze LED produkcji USA, 4 cyfry o wysokości 8 mm, kolor czerwony, direct – wspólna anoda, 1500 zł. Sławomir Drażba, ul. Waryńskiego 12/1314, 00-631 Warszawa. EO/1265/K/83

Kupię przyrząd do regeneracji kineskopów z opisem technicznym lub samą dokumentację techniczną. Zainteresowanych proszę o kontakt na następujący adres: Adam Tucholski, ul. Świerkowa 12, 87-600 Lipno, woj. włocławskie. EO/1271/K/83

Sprzedam tranzystory, układy scalone i inne produkcji zachodniej. Informacje za załączeniem koperty zwrotnej pod adresem: A. Żelaźnicki, 00-957 Warszawa, skr. poczt. 4. EO/1272/K/83

Komplementarne układy redukcji szumu do M2403/4/5/7/8/11/12, M551, ZK246. Generatory akustyczne i funkcyjne. Miliwoltomierze. Informacje (znaczki za 18 zł). Stanisławski, Wojskowa 19/11, 60-802 Poznań. EO/1273/K/83

Poszukuję dokumentacji technicznej, wzorów, gotowych technologii urządzeń i elementów elektronicznych, mechaniki precyzyjnej, tworzyw sztucznych, o antyimportowym charakterze, możliwych do wdrożenia w kraju. Dysponuję doświadczeniem oraz całą gamą ww. technologii. Szczególnie interesują nas urządzenia do elektromedycyny. Oferty: Henryk Tkaczyk, ul. Strzelecka 5. Tomaszów. Maz., tel. 43-00, telex 884493 „Tomel". EO/1276/K/83

Sprzedam tanio różne wyświetlacze półprzewodnikowe. Informacje po nadesłaniu koperty z adresem zwrotnym i znaczkiem. Grzegorz Krupiński, ul. Krucza 8 m. 12, 05-400 Otwock. EO/1278/K/83

Kupię: MC1312P, MC1314P, MC1315P (dekoder SQ), tranzystory polowe dwubramkowe 40822, 40823 lub 40673 (RCA) – 5 szt., μA 748 – 8 szt., U401R (HIGH-COM) – 2 szt. albo wymienię na inne atrakcyjne części. Krzysztof Dachtera, ul. Mickiewicza 2/3, 64-800 Chodzież, tel. 20-375. Zawsze aktualne. EO/1279/K/83

Wykonuję obwody drukowane (powyżej 10 szt.). Kontakt listowny: Janusz Torbus, ul. Podwale 27, 50-042 Wrocław. EO/1289/K/83

Korespondencja własna

Wystawa sprzętu audio-video IFA'83 (2)

Sprzęt elektroakustyczny

JERZY AUERBACH

Sprzęt Hi-Fi'83

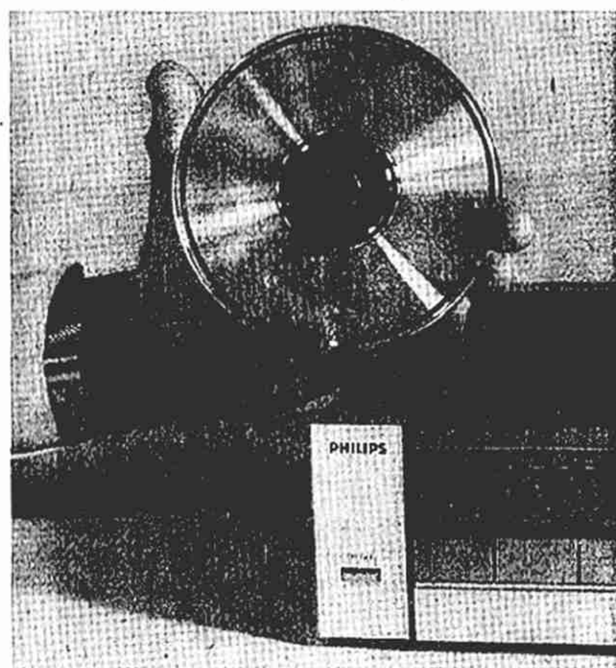
Sprzęt Hi-Fi na wystawie Internationale Funkausstellung'83 został całkowicie zdominowany przez dyskofon „Compact Disc" (fot. 1), a jego tendencje rozwojowe podporządkowane osiągnięciom techniki cyfrowej. Zasadę zapisu cyfrowego na dysku opisano w nrze 12/83 „Re". Ograniczymy się więc do przypomnienia właściwości zapisu cyfrowego na dysku dźwiękowym.

Pasmo częstotliwości: 20 Hz... 20 kHz przy nierównomierności charakterystyki ±0,3 dB
Dynamika: > 90 dB, S/N > 90 dB.
Współczynnik zniekształceń nielinearnych: < 0,005%.
Tłumienność między kanałami: > 90 dB.
Brak nierównomierności obrotów, szumów oraz trzasków.

Zapis na ścieżce dysku, odczytywany strumieniem światła laserowego „zużywa się w takim stopniu" jak litery książki podczas czytania. Ponadto dysk jest znacznie mniej wrażliwy na zakurzenie, zabrudzenie lub porysowanie niż płyta „long-play".

Dyskofon jest najdoskonalszym ogniwem w sprzęcie Hi-Fi i jest reprezentantem urządzeń „przyszłości" w elektronice. Dotyczy to przede wszystkim wzmacniacza i kolumn głośnikowych. Przystosowanie kolumny do odtwarzania cyfrowego ma na celu uzyskanie jak najkrótszych czasów narastania i tłumienia drgań membrany, co w głośnikach średniotonowych i wysokotonowych może być osiągnięte przez lżejszą membranę i większe rozmiary magnesu, zaś w głośnikach niskotonowych przez udoskonalenie konstrukcji obudowy typu Bassreflex.

Koncepcja „kolumny cyfrowej" została podobno opatentowana w Japonii, lecz jej model nie był wystawiony.



1

Przystosowanie wzmacniaczy końcowych jest związane z tym samym zjawiskiem. Wzmacniacz powinien być zdolny do przeniesienia bardzo szybko narastających sygnałów. Problem ten był omawiany w „Re" przy wyjaśnieniu zniekształceń TIM. Również dynamika wzmacniacza współpracującego z „Compact Disc" powinna być znacznie powiększona. Nie ma natomiast potrzeby stworzenia nowego wejścia dla „Compact Disc" w przedwzmacniaczu, ponieważ dyskofon dostarcza sygnał o dużym poziomie mocy i może być nawet dołączony do gniazda uniwersalnego (AUX) pod warunkiem, że charakteryzuje je niski poziom szumów.

Dyskofony zostały wystawione na IFA'83 przez wiele firm, często po kilka modeli o różnym stopniu komfortu. Jest to pierwsze urządzenie elektroakustyczne oparte całkowicie na technice cyfrowej, które znalazło się na rynku. Przewiduje się, że w ciągu 10–12 lat dyskofony zastąpią całkowicie gramofony analogowe. Jedyną przeszkodą w ich szybkim rozpowszechnianiu jest stosunkowo wysoka cena (ok. 2200 DM) oraz dwukrotnie wyższa od płyty LP cena dysku.

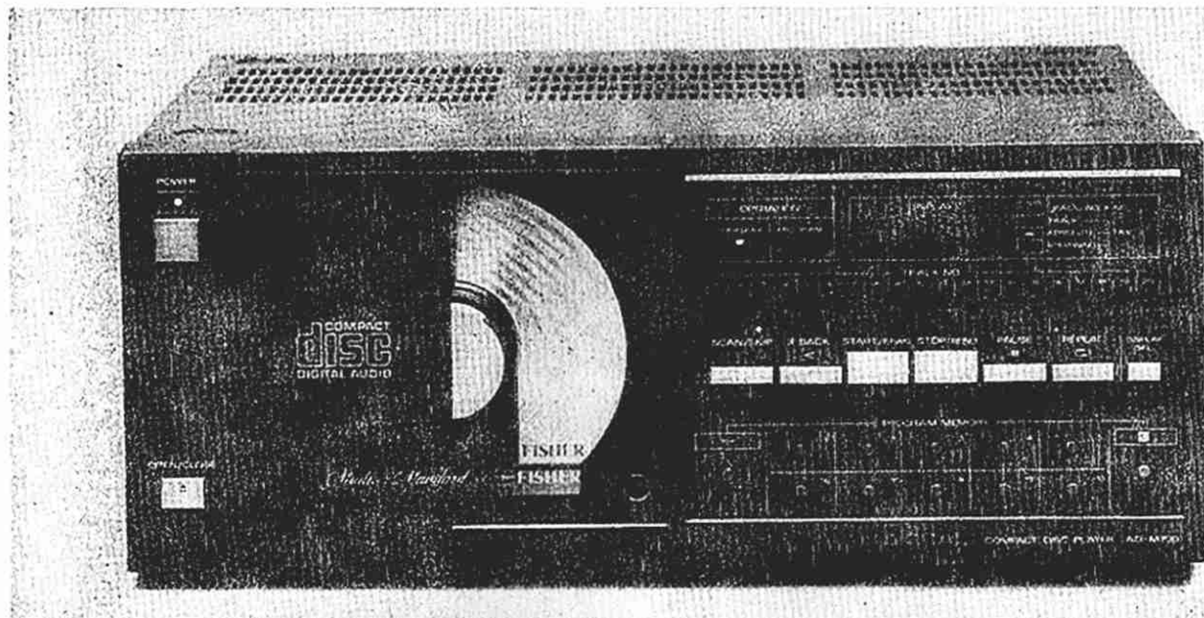
Niespodziewanie szybkie pojawienie się na rynku zawdzięcza dyskofon przyjęciu przez niemal wszystkich producentów jednego zunifikowanego systemu. Mimo to konstrukcja i poszczególne modele różnią się między sobą w zależności od producenta, czego przykładem mogą być dyskofony Philipsa (fot. 1) i Fishera (fot 2).

Producenci sprzętu analogowego Hi-Fi nie zrezygnowali z jego usprawniania. Dotyczy ono zarówno jakości odtwarzania jak również komfortu obsługi. Wprowadzenie sterowania elektronicznego wszystkimi funkcjami umożliwiło zastosowanie przycisków o krótkim skoku i umieszczenie ich na płycie czołowej w miejscach nie wymuszonych przez położenie sterowanego bloku. Sygnalizacja fluorescencyjna (LED i LCD), połączona z klawiaturą prostokątnych przycisków, umożliwiła lepszy układ ergonomiczny i upodobniła sylwetkę płyty czołowej do pulpitów sterujących komputera (fot. 3).

Mikroprocesor stanowi element coraz powszechniej wchodzący w skład poszczególnych urządzeń. W gramofonach działanie mikroprocesora zastępuje funkcje przeciwwagi, regulatora siły nacisku oraz urządzenia przeciwpoślizgowego (Antiscating). Sygnały korekcyjne wyprzedzają negatywne efekty, jakie mogłyby powstać wskutek rezonansu własnego ramienia lub zniekształceń wywołanych płytą. Mikroprocesor spełnia również funkcje dodatkowe, jak automatyczne rozpoznanie rowka rozbiegowego na płycie czy programowane powtarzanie ulubionych odcinków płyty. Ramię tangencjalne (styczne, liniowe) zaczyna się pojawiać w coraz to większej liczbie modeli (fot. 4), co prowadzi do likwidacji zniekształceń nielinearnych, a więc czystszego i bardziej przejrzystego dźwięku.

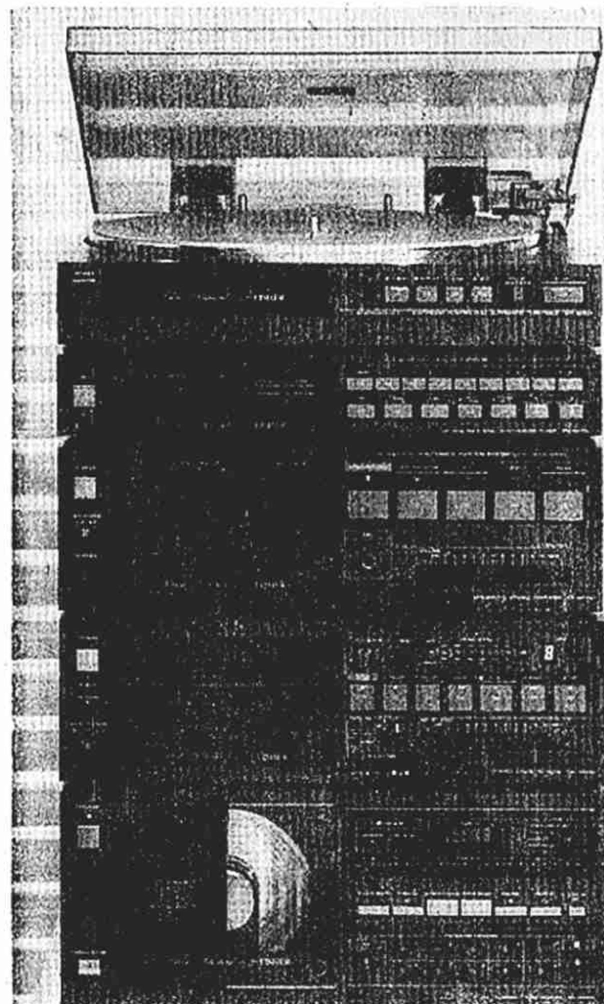
Innego rodzaju ułatwienie występuje w urządzeniach typu Compact, zawierających magnetofon kasetowy i gramofon: po naciśnięciu przycisku można automatycznie przenieść zapis z płyty na kasetę, przy czym magnetofon włącza samoczynnie w odpowiednim momencie gramofon i uruchamia ramię z adapterem.

Dla zmniejszenia różnicy w jakości dyskofonu i magnetofonu producenci taśm magnetycznych poprawiają ich jakość przez dalsze zmniejszanie i ujednorodnienie polaryzacji elementar-



2

nych cząstek magnetycznych, zaś producenci magnetofonów przez wprowadzanie nowych urządzeń do redukcji szumów. Nowo opracowany układ Dolby C, o szczególnie skutecznej redukcji szumów w całym paśmie przenoszenia, spotyka się w większości modeli. Technika cyfrowa, choć jeszcze nie objęła bloków przetwarzania sygnałów fonicznych, jest już dzięki mikroprocesorom reprezentowana w każdym rodzaju urządzeń.



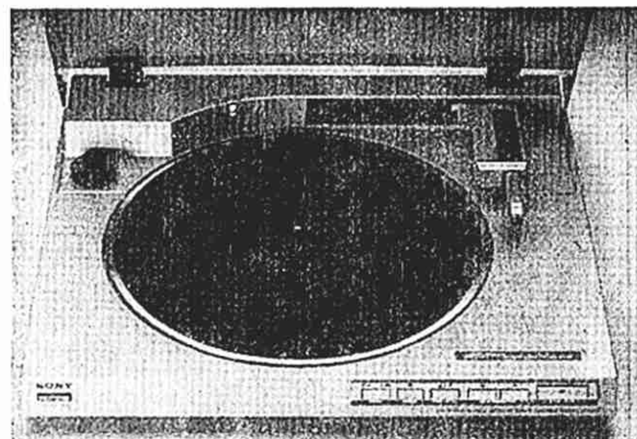
3

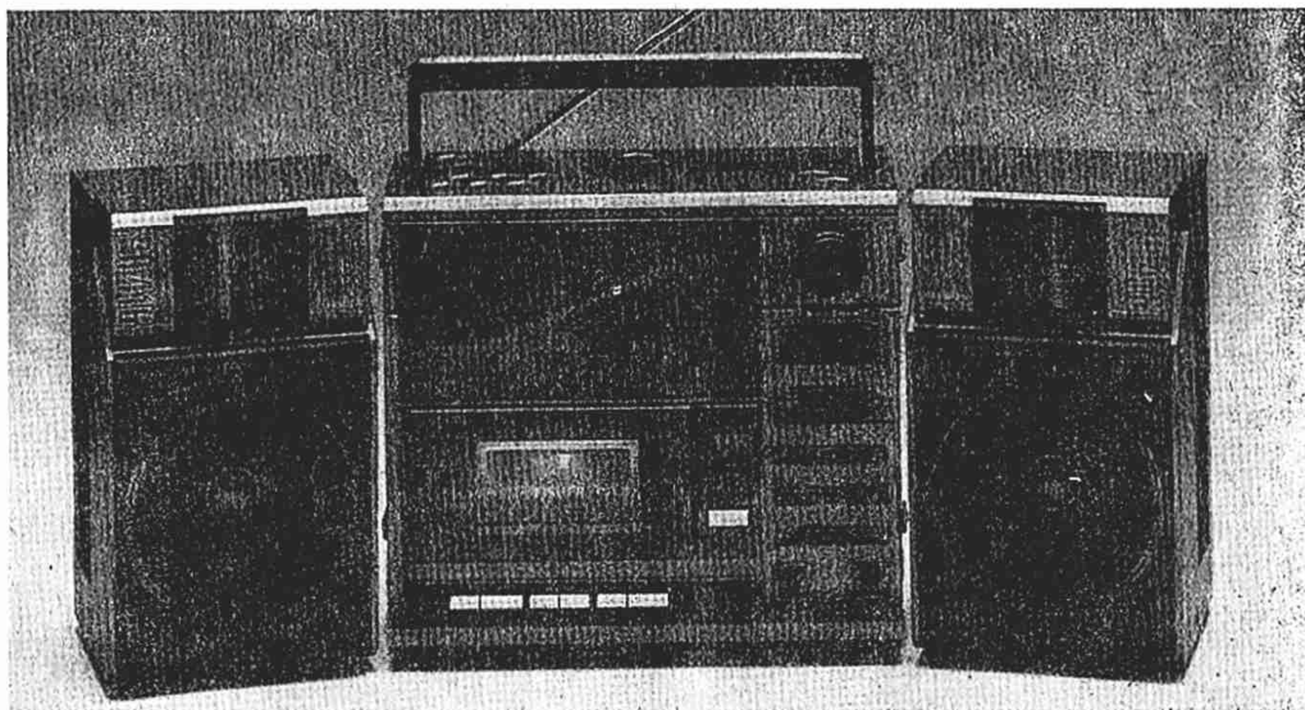
Urządzenia przenośne i przewoźne

Jakkolwiek urządzenia bez etykiety „Hi-Fi" mają do dzisiaj wielu nabywców i ze względu na cenę są kupowane masowo na rynku, nowe modele nie charakteryzują się, poza formą plastyczną, żadną innowacją. Do wyjątków należy radiobudzik, co roku coraz to bardziej usprawniany. Upodobnia się on kształtem do kostki sześciennej, zajmując objętość zbliżoną do starych klasycznych budzików. Nowością w tym sprzęcie są ciekłokrystaliczne wskaźniki cyfrowe, których oświetlenie jest regulowane automatycznie w zależności od warunków zewnętrznych. Oprócz budzenia za pomocą brzęczyka lub włączenia odbiornika, możliwe jest odtwarzanie „na dzień dobry" kasety z ulubioną melodią. Technikę cyfrową stosuje się również w układach budzików. Wbudowany syntezator dźwięku (wokoder) „potrafi" oznajmiać godzinę wyraźnym, ludzkim głosem utworzonym przez odpowiednią kombinację będących do dyspozycji w jego pamięci, 160 dźwięków elementarnych.

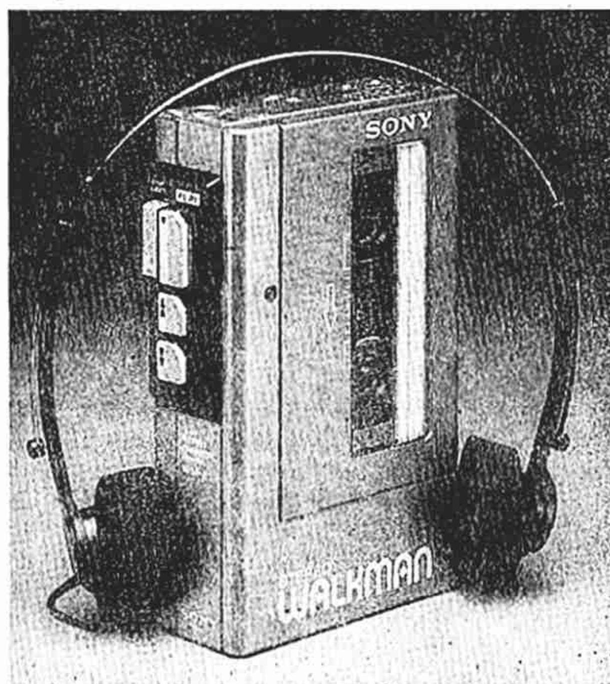
W urządzeniach przenośnych istnieją dwie przeciwstawne tendencje: miniaturyzacja oraz stosunkowo szerokie rozbudowanie urządzeń. Małe, kieszonkowe magnetofony, często w zestawie z tunerem, wyposażone w słuchawki (czasami dwie, również dla partnerki) umożliwiają odbiór muzyki na poziomie Hi-Fi. Szczególne rezultaty osiągnął pionier w tej dziedzinie – firma Sony, która zespół tego rodzaju urządzeń opatrzyła chronioną, zarejestrowaną nazwą „Walkman". Najmniejszy

4





6



5

„Walkman" (fot. 5) oparty na kasecie normalnej CC, jest nie wiele większy od jej obudowy. Spotyka się tu również wersje magnetofonów przeznaczonych np. na żaglówkę, z których można korzystać nawet pod prysznicem lub w basenie kąpielowym. Źródłem małych rozmiarów są nowe układy scalone. Obecnie można zbudować cały odbiornik z jednym układem scalonym.

Natomiast duże elektroniczne urządzenia przenośne stają się coraz bardziej uniwersalne (fot. 6). Zawierają nie tylko magnetofon kasetowy (czasem dwa), lecz również odbiornik stereofoniczny z odłączanymi głośnikami, zakres fal krótkich rozdzielony na wiele pasm, zegar auto-stop uruchamiany jeśli zaplącze się taśma, a nawet oscylator dudnieniowy (BFO) do łączności z nadajnikami pracującymi z sygnałami Morse'a. Często w skład zestawu wchodzi również mały odbiornik telewizyjny. Liczba odmian i ulepszeń powiększa się z każdym rokiem. W urządzeniach z dwoma magnetofonami można często przekopiować nagranie przy większej niż normalna prędkości przewijania. Jeżeli przenośny zestaw sprzętowy jest bardzo duży, jego konstrukcja przewiduje możliwość odłączenia (wyjęcia) poszczególnych segmentów do oddzielnego ich użytkowania.

W urządzeniach samochodowych należy zwrócić uwagę na rosnącą „inteligencję" sprzętu, którego obsługa nie tylko nie odrywa uwagi kierowcy od drogi, lecz odwrotnie, służy kierowcy pomocą. Dostrojenie odbiornika do stacji nadawczej przejęły układy cyfrowe, które niezależnie od warunków zewnętrznych, nie tylko wyszukują automatycznie stację, lecz również utrzymują precyzyjne dostrojenie. Również programowanie wybranych stacji stało się dzięki technice cyfrowej mniej kłopotliwe.

Szczególne ułatwienia zostały wprowadzone w celu odnalezienia stacji, właściwej dla danego obszaru, nadającej komunikaty dla kierowców (ARI). Odpowiedni przycisk eliminuje z odbioru wszystkie inne stacje poza ARI, a automatyczne wybieranie dotyczy tylko nadajników z zakodowanym sygnałem radia kierowców.

W modelach najwyższej klasy mikrokomputer „ocenia" również, na podstawie zakodowanego znaku rozpoznawczego, czy nastąpiło dostrojenie odbiornika do nadajnika obsługującego dany obszar. Spotyka się tu również układy do automatycznego przełączania odbiornika na odbiór radia kierowców w chwili, gdy rozpoczyna się nadawanie komunikatu drogowego.
W odbiornikach samochodowych utrzymuje się tendencja do podnoszenia jakości odtwarzania dźwięku na poziom Hi-Fi, co przejawia się w wyposażeniu ich w booster'y, equalizer'y i kolumny głośnikowe dużej mocy.

W parze z tą tendencją idzie automatyzacja magnetofonu samochodowego. Do najczęściej spotykanych układów należy Auto-Reverse (automatyczny odczyt w obu kierunkach przesuwu taśmy), dopasowanie automatyczne prądu podkładu do rodzaju taśmy oraz wyszukiwanie na taśmie wybranej melodii.

ogłoszenia

Gotowe płytki drukowane do urządzeń elektronicznych wraz z dokładną instrukcją wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Elektryczno-Elektroniczny, ul. Kaliningradzka 75/25, 10-437 Olsztyn. Chcąc otrzymać katalog płytek należy załączyć w liście znaczki za 30 zł. EO/857/K/83

Zestaw do samodzielnego wykonywania obwodów drukowanych (laminat, odczynniki, instrukcja) wysyłam za zaliczeniem pocztowym. Zestaw 420 zł. Zamówienia kierować: Krawczyński, skrytka pocztowa 344, 90-950 Łódź 1. EO/858/K/83

Naprawiam głowice ZTG wszystkich typów. Andrzej Kulibaba, ul. Andersena 2 m 6, 01-911 Warszawa. Informacje tel. 35-57-80, godz. 17-19 (można przesłać pocztą). EO/916/K/83

Generatory ESKA-80 cieszące się od lat uznaniem użytkowników wykonuje Zakład Elektroniczny, Jerzy Gierszewski, 77-430 Krajenka, skr. poczt. 5. Cena łącznie z kosztami ekspedycji 6000 zł. EO/963/K/83

Wytwarzanie kamer pogłosowych dla osób prywatnych i instytucji. Warszawa, ul. Świerczewskiego 113 m 83. EO/928/K/83

Sprzedam transceiver tranzystorowy CW/SSB wszystkie pasma KF. Krzysztof Woźniak, Reymonta 28, 26-800 Białobrzegi. EO/1050/K/83

Kupię schemat wykrywacza metali o zasięgu powyżej 1 m. Dariusz Siudek, 32-048 Jerzmanowice 120, woj. m. krakowskie. EO/1068/K/83

Wysyłam zestawy do samodzielnego wykonywania obwodów drukowanych. Cena 300 zł. Janusz Torbus, ul. Podwale 27, 50-042 Wrocław. EO/1106/K/83

Oscyloskop OK 8-2S, LAVO-3 sprzedam. Andrzej Meyer, ul. Sienkiewicza 2 m 14, 16-050 Michałowo. EO/1101/K/83

Sprzedam części elektroniczne produkcji zachodniej – diody mocy 130 A/200 V, układy Graetz – 25 A/600, 1,5/500, tyrystory 16-60 A, stabilizatory napięcia scalonego 6 V/1 – 7806, tranzystory mocy 3,5 MHz 80 W i p.k. p-n-p – n-p-n, LED-y w tym mikro, czujniki zbliżeniowe. R. Mular, ul. Ludowa 10/3, 64-920 Piła. EO/1102/K/83

Kupię układ scalony AY-3-8610. Wiesław Zajączkowski, ul. Kwiatowa 1D/9, 12-221 Ruciane-Nida. EO/1106/K/83

AY-3-8700 układ scalony gry TV – bitwa czołgów z opisem (5000 zł), AY-3-8500 (3500 zł), wyświetlacze LED 15 mm podwójne sprzedam. E. Kunach, Saska 6/93, 03-968 Warszawa. EO/1109/K/83

Kupno–sprzedaż–wymiana elementów elektronicznych. Proponuję PWM 21-R, 23ŁM34W. Zakrzewski, Botaniczna 30, 65-306 Zielona Góra. EO/1093/K/83

Sprzedam analogowe układy mnożące MC159 5L (schemat aplikacyjny). Kwiatkowski, Toruń, tel. 222-31 po 16^{00}. EO/1122/K/83

NAPRAWA MULTIMETRÓW V640 – Teleradiomechanika. Zakupimy przelewem zużyte WOLTOMIERZE CYFROWE V524/529. Warszawa, tel. 47-22-57. EO/1028/K/83

Telewizyjne głowice zintegrowane (typ ZTG) naprawiam. Roczna gwarancja. Mgr inż. Adam Skubis, ul. Karłowicza 2/7, 44-200 Rybnik (można przesłać pocztą). EO/1/K/84

Strojenie, naprawy adaptorów UHF, telewizyjnych głowic VHF/UHF, wykonuje unikalną aparaturą Zakład Elektroniczny, Andrzej Wójcik, Cieszyńska 6, 02-716 Warszawa, tel. 47-18-87. Koszt 700 zł, zgodność z warunkami technicznymi, roczna gwarancja. EO/17/K/84

Mikrofonowe wkładki krystaliczne – 240 zł/szt. wysyła za pobraniem Zakład Elektromechaniczny, ul. Nawrot 45, 90-014 Łódź. EO/19/K/84

Mikrofonowe przystawki do akordeonów. Producent: Mechanika Precyzyjna, ul. Cyprysowa 13/15, 91-365 Łódź. EO/24/K/84

Wykonujemy wzmacniacze i kolumny estradowe, naprawy głośników. Zakład Usług Elektronicznych, Lermontowa 18, 92-512 Łódź. EO/900/K/83

ELDIS Elektronika Użytkowa, ul. Obr. Westerplatte 25, 41-408 Mysłowice 8 wykonuje na zamówienie wszelkie urządzenia elektroniczne w formie składaków (płytka + elementy) względnie w postaci gotowych paneli. Gwarantowana jakość. Informacje na adres firmy – należy załączyć kopertę zwrotną z naklejonym znaczkiem. Można zamawiać syntezator muzyczny MGW-401-D opisany w Re. EO/976/K/83

Nowo otwarty sklep Fantronic skupuje i sprzedaje elektronikę i urządzenia techniczne. Zapraszamy – przyjedź, napisz. 42-217 Częstochowa, ul. Targowa 3, skr. poczt. 443. EO/1049/K/83

Zegary cyfrowe oparte na układzie MC1203 poleca APECTON, skr. poczt. 102, 76-270 Ustka. EO/1051/K/83

Zmontowane płytki wysokiej klasy wzmacniaczy mocy 80 W/4 Ω (stopień końcowy) klientom z Łodzi i okolic sprzedaje sklep w Łodzi, ul. Zgierska 7, z Warszawy i okolic – sklep przy ul. Promenada 5/7, pozostałym klientom wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Elektroniczny, 95-070 Aleksandrów Łódzki, skrytka poczt. 60. Wysyłamy informacje po otrzymaniu zaadresowanej koperty zwrotnej. EO/1066/K/83

Uwaga użytkownicy pamięci magnetycznych! Regeneruję głowice magnetyczne do pamięci dyskowych i taśmowych. Mgr inż. Leszek Rymarczyk, Warszawa, tel. 47-95-56 (po godz. 16). EO/1086/K/83

Cyfrowy miernik pojemności z automatyczną zmianą zakresu, pomiar pojemności od 10 pF do 10 μF, dokładność 0,5%. Zakład Elektroniczny, W. Karasek, ul. Askenazego 9/29, 03-580 Warszawa. EO/1098/K/83

Wykonuję zestawy urządzeń elektronicznych. Ponad 30 zestawów (wykrywacz metali, przystawka zmieniająca telewizor w oscyloskop itp.). Zbigniew Przybysz, 58-550 Bierutowice. EO/26/K/84

Negatywy, diapozytywy obwodów drukowanych matryc z dokładnością do 0,1 mm na materiałach DU PONT, KODAK, ORWO wykonuje Foto-Studio, Al. Jerozolimskie 99, Warszawa, tel. 28-87-23, od 10^{00}–18^{00}. Terminy krótkie. EO/33/K/84

Pilnie kupię głośnik niskotonowy typu GDN 20/30/1 4 Ω. Zbigniew Serwiński, ul. Dziwna 7/5, 72-419 Dziwnów 3. EO/1281/K/83

Kupię lub wypożyczę schemat stereofonicznego radiomagnetofonu f-my SANYO model M99 80. Kazimierz Ratusiński, ul. Wylotowa 2, 27-200 Starachowice. EO/1284/K/83

Kupię pilnie nowy kineskop kolorowy do OTVC produkcji radzieckiej „Elektronika 430", a także stary telewizor tego typu na części. Oferty z ceną: F. Szubryt, ul. Kościuszki 23, 34-600 Limanowa. EO/1285/K/83

KOREKTOR GRAFICZNY (Equalizer) 2×20 punktów wykona na zamówienie inż. Mirosław Bogusławski. Wystrój srebrny lub czarny. Informacje katalogowe za zaliczeniem (znaczki 15 zł) ul. Zbaraska 25 m. 5, 95-225 Łódź, tel. 43-68-16. EO/1189/K/83

Pilnie kupię płyty czołowe do MSH-101 i WSH-205. Mirosław Frąckowiak, ul. Kaliningradzka 22/2, 10-437 Olsztyn, tel. 368-17. EO/1190/K/83

Kupię układy SN7425N – 2 szt., AY-3-8610 – 1 szt. Propozycje z ceną kierować: Piotr Bajewski, ul. Orzeszkowej 7, 38-400 Krosno. EO/1191/K/83

Odbiornik radiokomunikacyjny do 30 MHz kupię. Oferty z opisem i ceną kierować: Henryk Jaroszek, ul. Strubiczów 6 m 50, 02-136 Warszawa. EO/1205/K/83

Naprawiam głowice ZTG wszystkich typów. Andrzej Kulibaba, ul. Andersena 2 m. 6, 01-911 Warszawa. Informacje tel. 35-57-80, godz. 17-19 (można przesłać pocztą). EO/1212/K/83

Kupię „Radioelektronika" nr 3/81 lub zamienię na „Młodego Technika" nr 5 i 6/82. Zbigniew Świegowski, Mostki, 62-612 Mąkolno. EO/1218/K/83

Kupię „Radioamator" nr 11/78 i „Radioelektronik" nr 2, 3 10/79 lub oddam wzamian kwarc 32 768 kHz względnie 1 MHz. Kazimierz Żółty 34-370 Rajcza 70 A. EO/1219/K/83

Kupię układy scalone AY-3-8610, U401B, MC1311P, MC1314P, MC1315P nie używane, rezonatory kwarcowe 1 MHz, 500 kHz i 32769 Hz oraz tranzystory polowe BF245. Oferty z ceną kierować pod adresem: Leszek Dubiel, ul. Dąbrowska 67, 32-513 Jaworzno. EO/1245/K/83

Sprzedam generatory do lokalizacji uszkodzeń RADIO-TEST – cena 500 zł. Chmaj, ul. K.E.N. 44/12, 48-303 Nysa. EO/1246/K/83

Kupię mechanizmy napędowe z silnikami do magnetofonu MDS 401D lub MSH 101 (mogą być bez układów sterowania elektronicznego) oraz głowicę UKF typu GFE 101. Oferty składać pod adresem: Tadeusz Kossykowski, Zawadzka 13A, 18-400 Łomża. EO/1247/K/83

Kol. Zbigniew Sikora poszukuje pilnie układu scalonego typu: TMS 3874 1NL, 0 7722. Oferty wraz z ceną proszę kierować pod adresem: ul. Pomorska 17, 83-200 Starogard Gd. EO/1248/K/83

Kupię „Radioelektroniki", „Amaterske Radio", „Radio" i „Zrób Sam". Wojciech Gutkowski, ul. Grunwaldzka 81/1, 82-300 Elbląg. EO/1249/K/83

Kupię lampę 6S1, wzmacniacz hybrydowy HLY7006, kwarc 27,12 MHz. J. Nowak, ul. Miodowa 13/20a, 31-055 Kraków. EO/1250/K/83

Sprzedam odbiorniki kom. RFT-188, SR22-A, lampy oscyloskopowe 8D029I, B13-S8, kwarce, GU50, GU30, roczniki „Radio", „Funk Technik", „Radioamator i Krótkofalowiec," stabiliwolty SG4S, STR150/30 itp. Zygmunt Krakowski, 22 Lipca 20/7, 50-840 Świeradów-Zdrój, tel. 258. EO/1251/K/83

Kupię przyrząd uniwersalny typu UM-4B (tylko ten typ). Przyrząd może być uszkodzony mechanicznie, niesprawny. Henryk Zając, ul. 15 Grudnia 34a/7, 42-700 Lubliniec. EO/1252/K/83

Zasilacz do regeneracji miniaturowych ogniw

Aktualny wciąż temat regeneracji baterii skłonił nas do przedstawienia prostego zasilacza do regeneracji miniaturowych ogniw typu 392 do zegarków elektronicznych. Opisany niżej układ zasilacza stosujemy z powodzeniem około 2 lat.

Według dostępnych informacji, ogniwa służące do zasilania zegarków elektronicznych nie powinny być regenerowane prądem stałym, gdyż taka próba regeneracji może powodować „puchnięcie" baterii, co grozi jej rozerwaniem.

W opracowanym przez nas zasilaczu regeneracja baterii jest prowadzona prądem zmiennym, niesymetrycznym, tzn. przez pół okresu bateria jest ładowana, a w ciągu drugiej połowy rozładowywana. Oczywiście energia dostarczana w czasie przebiegów ładujących musi być większa od energii oddawanej w czasie rozładowania.

Schemat zasilacza przedstawiono na rysunku 1.

Prąd ładowania I_1 o natężeniu określonym sumą rezystancji R1 + R2 płynie przez diody D1, D2, zaś rozładowanie baterii (prąd I_2) następuje przez rezystor R4. W układzie zastosowano dwie diody, aby w pewnym stopniu uniezależnić prąd ładowania od stopnia naładowania ogniwa.

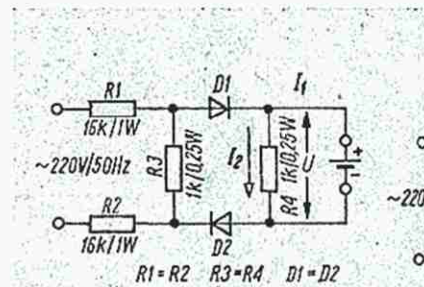
Regeneracja baterii będzie możliwa po spełnieniu warunku $I_1/I_2 > 1$. W wyniku przeprowadzonych prób i doświadczeń ustaliliśmy, że optymalny stosunek $I_1/I_2 = 1{,}5...2$. Jednocześnie przyjęliśmy, że $I_1 = 1/100\ I_z$, przy czym I_z – prąd zwarcia pełnosprawnego ogniwa.

Napięcie U mierzone na rezystorze R4 przy rozwartych zaciskach zasilacza powinno wynosić 1,2...1,5 V*.

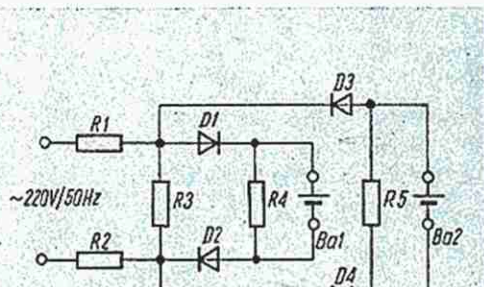
* Pomiary wykonywano przyrządem mierzącym wartość średnią, np. UM5.

Prąd o niewielkim natężeniu płynący w układzie regeneratora (ok. 5 mA) umożliwia korzystanie z zasilania sieciowego 220 V 50 Hz. W urządzeniu mogą pracować dowolne germanowe diody ostrzowe.

Wszystkie elementy zasilacza (diody i rezystory) można umieścić np. we wnętrzu typowej wtyczki sieciowej WB-5, dołączając do układu przewody i uchwyt do danego typu ogniw.



Rys. 1



Rys. 2

Nieraz powstaje potrzeba jednoczesnej regeneracji dwóch ogniw, co można realizować w układzie z rys. 2.

U w a g a. Jednocześnie można regenerować wyłącznie ogniwa tego samego typu. Ze względów bezpieczeństwa zaleca się stosować do zasilania układów regenerujących transformator (np. dzwonkowy), nie zapominając o spełnieniu przedstawionych wyżej warunków regeneracji.

Omówione układy zasilaczy sprawdzano regenerując ogniwa typu „392". Uważamy jednak, że przedstawiony zasilacz nadaje się do regeneracji wszystkich typów ogniw miniaturowych o napięciu 1,5 V.

Projektowanie układu do regeneracji wybranego typu ogniwa należy rozpocząć od pomiaru prądu zwarcia I_z sprawnego ogniwa, następnie ustalenia prądu ładowania I_1 (w przybliżeniu $I_1 = 1/100\ I_z$) i rozładowania I_2 ($I_1/I_2 = 1{,}5...2$). Uzyskane wartości prądów umożliwiają obliczenie wartości rezystorów R1...R4.

Uwagi eksploatacyjne

- Optymalny czas regeneracji wynosi ok. 5 dni, tj. 120 h. Przedłużenie czasu regeneracji nie jest szkodliwe dla baterii.
- Najlepsze efekty regeneracji uzyskuje się przy regenerowaniu ogniw tylko częściowo wyeksploatowanych, których napięcie nie jest mniejsze niż 1,1...1,2 V. Moment obniżania się napięcia ogniwa w zegarku można zaobserwować, gdy zmiana cyfr w zegarku następuje nie skokowo, lecz bardziej płynnie.
- Zasilacz umożliwia bardzo szybkie określenie, czy dany egzemplarz ogniwa jest uszkodzony. Jeżeli po 1...2 h regeneracji napięcie baterii nie osiągnie wartości 1,5 V oznacza to, że ogniwo jest uszkodzone i nie nadaje się do regeneracji.
- W przypadku nabycia ogniwa z niepewnego źródła należy poddać je regeneracji przez ok. 24 h.

Lech Mijakowski, Feliks Urbaniak

NASI CZYTELNICY PISZĄ...

Pragnę nawiązać korespondencję z kolegą z Polski. Interesuję się radiem i telewizją, pracuję w zakładach telewizyjnych w Stassfurcie, mam 44 lata.

Werner Gliwa
3250 Stassfurt 3
Str. d. Völkerfreundschaft 48
DDR

Cena zł 40.– Indeks 37404